Frequenzumrichter i550 cabinet

Inhalt

1 Über dieses Dokument **17**
1.1 Dokumentbeschreibung 18
1.2 Weiterführende Dokumente 19
1.3 Schreibweisen und Konventionen 20
2 Sicherheitshinweise **21**
2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise 21
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 22
2.3 Handhabung 23
2.4 Restgefahren 24
3 Produktinformation **26**
3.1 Identifizierung der Produkte 26
3.2 Lizenzinformation 27
4 Inbetriebnahme **28**
4.1 Wichtige Hinweise 29
4.2 Erstes Einschalten und Funktionstest 30
4.3 Bedienschnittstellen 32
4.3.1 Keypad 32
4.3.2 Engineering Tool »EASY Starter« 33
4.3.2.1 Verbindung zwischen Umrichter und »EASY Starter« aufbauen 34
4.3.3 SMART Keypad App 37
4.4 Allgemeines zur Parametrierung 38
4.4.1 Adressierung der Parameter 38
4.4.2 Aufbau der Parameterbeschreibungen 39
4.4.3 Parameterübersichtslisten 39
4.4.4 Favoriten 40
4.4.4.1 Zugriff auf die Favoriten mit dem Keypad 40
4.4.4.2 Favoriten-Parameterliste (Voreinstellung) 41
4.4.4.3 Favoriten konfigurieren 42
4.5 Parametereinstellungen speichern 46
4.5.1 Parametereinstellungen mit dem Keypad speichern 46
4.5.2 Parametereinstellungen mit dem »EASY Starter« speichern 46
4.5.3 Speicherung der Einstellungen 46
5 Grundeinstellung **47**
5.1 Gerätename 47
5.2 Netzspannung 48
5.3 Dual Rating 50
5.4 Frequenzgrenzen 51
5.5 Startverhalten 52
5.6 Stoppverhalten 55
5.7 Funktionsbelegung der Ein- und Ausgänge (Voreinstellung) 57
5.8 Motordaten 58
5.8.1 Motor aus Motorkatalog auswählen 59
5.8.2 Manuelle Einstellung der Motordaten 60
5.8.3 Motoranbaurichtung 61
5.9 Motorregelungsverfahren 62

Inhalt

6 Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 63
6.1 Wahl der Steuerung 63
6.1.1 Flexible I/O-Konfiguration 65
6.1.2 Keypad-Steuerung 66
6.1.3 Komplette Keypad-Steuerung 67
6.2 Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 69
6.2.1 Trigger-Liste 76
6.2.2 Beispiel: Start/Stopp (1 Signal) und Drehrichtungsumkehr 78
6.2.3 Beispiel: Start-Vorwärts/Start-Rückwärts/Stopp (flankengesteuert) 79
6.2.4 Beispiel: Run-Vorwärts/Run-Rückwärts/Stopp (zustandsgesteuert) 81
6.2.5 Beispiel: Schnellhalt 83
6.2.6 Beispiel: Umrichter freigeben 84
6.2.7 Beispiel: Jog-Vorwärts/Jog-Rückwärts 85
6.3 Drehrichtung des Motors steuern/einschränken 87
6.4 Steuerquelle während des Betriebs umschalten 88
6.4.1 Beispiel: Umschaltung von Klemmensteuerung auf Keypad-Steuerung 92
6.4.2 Beispiel: Umschaltung von Klemmensteuerung auf Netzwerksteuerung 94
7 Frequenzregelung konfigurieren 95
7.1 Grundeinstellung 95
7.1.1 Standard-Sollwertquelle 96
7.1.2 Rampenzeiten 98
7.2 Sollwertquellen konfigurieren 100
7.2.1 Keypad 100
7.2.2 Sollwert-Presets 101
7.2.3 Motorpotentiometer (MOP) 103
7.2.4 Sequenzer 105
7.2.4.1 Segmentkonfiguration 107
7.2.4.2 Sequenzkonfiguration 118
7.2.4.3 Sequenzer-Grundeinstellung 122
7.2.4.4 Sequenzer-Steuerfunktionen 125
7.2.4.5 Sequenzer-Diagnose 130
7.3 Prozessregler konfigurieren 132
7.3.1 Grundeinstellung 133
7.3.2 Prozessregler-Ruhezustand 141
7.3.3 Prozessregler-Spülfunktion 143
7.3.4 Prozessregler-Funktionsauswahl 143
7.3.5 Prozessregler-Diagnose 145
7.4 Sollwertquelle während des Betriebs umschalten 147
7.4.1 Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf AI1/AI2-Sollwert 151
7.4.2 Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf Keypad-Sollwert 153
7.4.3 Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf Preset 1 ... 7 155
7.4.4 Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf MOP-Sollwert 158
7.5 Während des Betriebs auf Rampe 2 umschalten 160
7.6 Stoppmethode "Abschaltpositionierung" 163
7.7 Sollwertdiagnose 165

8 Drehmomentregelung konfigurieren 166
8.1 Grundeinstellung 167
8.1.1 Standard-Sollwertquelle 168
8.1.2 Drehmomentgrenzen 170
8.1.3 Drehzahlklammerung 172
8.1.4 Rampenzeit 174
8.2 Sollwertquellen konfigurieren 175
8.2.1 Keypad 175
8.2.2 Sollwert-Presets 176
8.2.3 Motorpotentiometer (MOP) 176
8.3 Prozesseingangsdaten (CiA 402-Objekte) 178
8.4 Prozessausgangsdaten (CiA 402-Objekte) 179
8.5 Sollwertdiagnose 180
9 Rückführsystem konfigurieren 181
9.1 HTL-Encoder 182
9.2 Encoder-Überwachung 185
9.3 Synchronmotor: Pollageidentifikation (PLI) 189
9.3.1 Überwachung der Pollageidentifikation 189
9.3.2 Pollageidentifikation (PLI) ohne Bewegung 189

10 Motorregelung konfigurieren 191
10.1 Servoregelung für Asynchronmotor (SC-ASM) 193
10.1.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte 193
10.2 Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SL-PSM) 194
10.2.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte 195
10.2.2 Kippschutz 195
10.2.3 Experteneinstellungen 196
10.3 Sensorlose Vektorregelung (SLVC) 197
10.3.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte 197
10.3.2 Experteneinstellungen 198
10.4 U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC open loop) 199
10.4.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte 199
10.4.2 Grundeinstellung 200
10.4.3 U/f-Kennlinienform festlegen 201
10.4.3.1 Lineare U/f-Kennlinie 202
10.4.3.2 Quadratische U/f-Kennlinie 204
10.4.3.3 Multipoint U/f-Kennlinie 205
10.4.3.4 Energiesparende U/f-Kennlinie (VFC-Eco) 206
10.4.3.5 Frei definierbare U/f-Kennlinie 207
10.4.4 Spannungsanhebung (Boost) einstellen 209
10.4.5 Schlupfkompensation einstellen 210
10.4.6 Pendeldämpfung einstellen 212
10.4.7 Kippverhalten optimieren 213
10.4.8 Drehmomentbegrenzung einstellen 215
10.4.9 Fangschaltung 216
10.4.10 Additive Spannungseinprägung 218
10.5 U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC closed loop) 220
10.5.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte 221
10.6 Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SLSM-PSM) 222
10.6.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte 224
10.6.2 Experteneinstellungen 225
10.7 Parametrierbare Motorfunktionen 226
10.7.1 Sperrfrequenzen 226
10.7.2 DC-Bremsung 228
10.7.2.1 Beispiel: DC-Bremsung automatisch beim Starten 230
10.7.2.2 Beispiel: DC-Bremsung automatisch beim Stoppen 231
10.7.2.3 DC-Bremsung manuell aktivieren 233
10.7.2.4 Migration von Lenze Inverter Drives 8200/8400 235
10.7.3 Haltebremsenansteuerung 236
10.7.3.1 Grundeinstellung 237
10.7.3.2 Bremsenmodus "Automatisch" (Automatikbetrieb) 238
10.7.3.3 Bremsenhaltekraft 239
10.7.3.4 Bremsen-Schließschwelle 241
10.7.3.5 Manuelles Öffnen der Haltebremse 243
10.7.4 Lastverlusterkennung 245

10.8 Optionen zur Optimierung der Regelkreise 246
10.8.1 Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 249
10.8.2 Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 251
10.8.3 Nur Motor und Drehzahlregler initialisieren 252
10.8.4 Umrichterkennlinie 253
10.8.5 Motor-Ersatzschaltbilddaten 254
10.8.6 Motor-Regelungseinstellungen 255
10.8.6.1 Drehzahlregler 256
10.8.6.2 Stromregler 257
10.8.6.3 Stromregler (feldorientierte Regelung) 258
10.8.6.4 ASM-Feldregler 258
10.8.6.5 ASM-Feldschwächeregler 259
10.8.6.6 ASM-Feldschwächeregler (erweitert) 259
10.8.6.7 PSM-Betrieb außerhalb des Spannungsstellbereichs 259
10.8.6.8 Imax-Regler 260
10.8.6.9 Fangen-Regler 261
10.8.6.10 SLVC-Regler 261
10.8.6.11 Schlupfregler 262
10.8.6.12 Generelle Optimierungen 263
10.9 Motorschutz 264
10.9.1 Motorüberlast-Überwachung (i^2xt) 265
10.9.2 Motortemperatur-Überwachung 269
10.9.3 Überstrom-Überwachung 270
10.9.4 Motorphasenausfallerkennung 271
10.9.5 Motordrehzahl-Überwachung 272
10.9.6 Motordrehmoment-Überwachung 273
10.9.7 Maximaler Überlaststrom des Umrichters 275
10.9.8 Schwerlastüberwachung 277
10.10 Überwachungseinstellungen 279

11 I/O-Erweiterungen und Steueranschlüsse 280
11.1 Digitaleingänge konfigurieren 280
11.1.1 Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 284
11.1.1.1 Beispiel 1: Eingangsbereich 10 ... 85 kHz = Stellbereich 0 ... 50 Hz 289
11.1.1.2 Beispiel 2: Eingangsbereich 10 ... 85 kHz = Stellbereich -50 ... 50 Hz 289
11.1.1.3 Beispiel 3: Pulse-Train als Frequenzsollwertquelle 290
11.2 Analogeingänge konfigurieren 292
11.2.1 Analogeingang 1 292
11.2.1.1 Beispiel: Eingangsbereich 0 ... 10 V = Stellbereich 0 ... 50 Hz 294
11.2.1.2 Beispiel: Eingangsbereich 0 ... 10 V = Stellbereich -40 ... +40 Hz 295
11.2.1.3 Beispiel: Eingangsbereich -10 ... +10 V = Stellbereich -40 ... +40 Hz 295
11.2.1.4 Beispiel: Fehlererkennung 296
11.2.2 Analogeingang 2 297
11.3 Digitalausgänge konfigurieren 300
11.3.1 Relaisausgang 300
11.3.2 Digitalausgang 1 305
11.3.2.1 Digitalausgang 1 als Pulse-Train-Ausgang konfigurieren 307
11.3.3 Digitalausgang 2 311
11.4 Analogausgänge konfigurieren 313
11.4.1 Analogausgang 1 313
11.4.1.1 Beispiel: Ausgangsspannung 0 ... 10 V = Ausgangsfrequenz 0 ... 100 Hz 315
11.4.1.2 Beispiel: Ausgangsspannung 2 ... 10 V = Ausgangsfrequenz 30 ... 60 Hz 315
11.4.1.3 Beispiel: gespiegelter Ausgangsbereich 316
11.4.2 Analogausgang 2 317

12 Netzwerk konfigurieren ... 318
12.1 Den Umrichter über Netzwerk steuern ... 319
12.1.1 Netzwerksteuerung aktivieren ... 319
12.1.2 Vordefinierte Steuer- und Statuswörter ... 320
12.1.3 Ein eigenes Steuerwort-Format definieren ... 322
12.1.4 Ein eigenes Statuswort-Format definieren ... 330
12.2 Sollwert über Netzwerk vorgeben ... 334
12.2.1 Möglichkeit 1: Netzwerk als Standard-Sollwertquelle festlegen ... 335
12.2.2 Möglichkeit 2: Während des Betriebs auf den Netzwerk-Sollwert umschalten ... 336
12.2.3 Mappbare Parameter zum Austausch von Soll- und Istwerten ... 337
12.3 Weitere mappbare Parameter ... 339
12.3.1 Prozesseingangsdaten ... 340
12.3.1.1 Rückführung der PID-Regelgröße über Netzwerk ... 340
12.3.1.2 Digitalausgänge über Netzwerk steuern ... 340
12.3.1.3 Analogausgänge über Netzwerk steuern ... 340
12.3.1.4 Additive Spannungseinprägung über Netzwerk ... 341
12.3.2 Prozessausgangsdaten ... 342
12.3.2.1 Antriebszustand ... 342
12.3.2.2 Meldungen der Funktion "Sequenzer" über Netzwerk ausgeben ... 343
12.4 Parameterzugriff-Überwachung (PZÜ) ... 344
12.5 Prozessdatenbehandlung bei Fehler ... 346
12.6 Bestimmte Alarm-/Notfallmeldungen an den Master unterdrücken ... 347
12.7 Geräteprofil CiA 402 ... 348
12.7.1 Unterstützte Betriebsarten ... 348
12.7.2 Grundeinstellung ... 349
12.7.3 Prozesseingangsdaten ... 350
12.7.4 Prozessausgangsdaten ... 350
12.7.5 Kommandos zur Gerätezustandssteuerung ... 352
12.7.5.1 Abschalten ... 354
12.7.5.2 Einschalten ... 355
12.7.5.3 Betrieb freigeben ... 356
12.7.5.4 Schnellhalt aktivieren ... 357
12.7.5.5 Betrieb sperren ... 358
12.7.5.6 Impulssperre ... 359
12.7.5.7 Störung zurücksetzen ... 360
12.7.6 Gerätezustände ... 361
12.7.6.1 Nicht einschaltbereit ... 362
12.7.6.2 Einschalten gesperrt ... 363
12.7.6.3 Einschaltbereit ... 364
12.7.6.4 Eingeschaltet ... 365
12.7.6.5 Betrieb freigegeben ... 366
12.7.6.6 Schnellhalt aktiv ... 367
12.7.6.7 Reaktion auf Störung aktiv ... 368
12.7.6.8 Störung ... 369
12.7.6.9 STO (Safe Torque Off) ... 370
12.8 AC-Drive ... 371
12.8.1 AC-Drive-Steuerwort ... 371
12.8.2 AC-Drive-Statuswort ... 372
12.9 Lenze-LECOM-Profil ... 373

12.10 CANopen ... 374
12.10.1 Inbetriebnahme ... 375
12.10.2 Grundeinstellung und Optionen ... 379
12.10.2.1 Bus-Abschlusswiderstand aktivieren ... 379
12.10.2.2 Knotenadresse einstellen ... 379
12.10.2.3 Baudrate einstellen ... 380
12.10.2.4 Gerät als Mini-Master konfigurieren ... 381
12.10.3 Prozessdatentransfer ... 382
12.10.3.1 Datenmapping ... 387
12.10.4 Parameterdatentransfer ... 390
12.10.5 Überwachungen ... 392
12.10.5.1 Emergency-Telegramm ... 392
12.10.5.2 Heartbeat-Protokoll ... 393
12.10.5.3 Fehlerreaktionen ... 394
12.10.6 Diagnose ... 396
12.10.6.1 Status-LEDs ... 396
12.10.6.2 Informationen zum Netzwerk ... 397
12.10.6.3 Geräteidentifikation ... 400
12.11 Modbus RTU ... 401
12.11.1 Inbetriebnahme ... 402
12.11.2 Grundeinstellung und Optionen ... 405
12.11.2.1 Knotenadresse einstellen ... 405
12.11.2.2 Baudrate einstellen ... 405
12.11.2.3 Datenformat einstellen ... 406
12.11.2.4 Minimale Reaktionszeit einstellen ... 406
12.11.3 Datentransfer ... 407
12.11.3.1 Funktionscodes ... 408
12.11.3.2 Datenmapping ... 410
12.11.4 Überwachung ... 411
12.11.5 Diagnose ... 412
12.11.5.1 Status-LEDs ... 412
12.11.5.2 Informationen zum Netzwerk ... 412
12.12 IO-Link ... 416
12.12.1 Inbetriebnahme ... 418
12.12.2 Grundeinstellung und Optionen ... 419
12.12.3 Prozessdatentransfer ... 421
12.12.3.1 Datenmapping ... 422
12.12.4 Azyklischer Datentransfer ... 425
12.12.5 Data Storage ... 426
12.12.6 Überwachungen ... 429
12.12.7 Diagnose ... 429
12.12.7.1 Status-LEDs ... 429
12.12.7.2 Informationen zur Protokollidentifikation ... 429
12.12.7.3 Geräteidentifikation ... 430
12.12.7.4 IODD und Engineering ... 430
12.12.7.5 IO-Link Ereignis-IDs ... 431

12.13 PROFIBUS ... 434
12.13.1 Inbetriebnahme ... 436
12.13.2 Grundeinstellung und Optionen ... 438
12.13.2.1 Stationsadresse einstellen ... 438
12.13.2.2 Baudrate einstellen ... 438
12.13.2.3 Diagnosemeldungen an den Master unterdrücken ... 439
12.13.3 Prozessdatentransfer ... 440
12.13.3.1 Standard-Mapping ... 441
12.13.4 Parameterdatentransfer ... 443
12.13.4.1 Parameterdaten azyklisch lesen ... 445
12.13.4.2 Parameterdaten azyklisch schreiben ... 448
12.13.4.3 Ereignis-IDs ... 451
12.13.5 Überwachungen ... 452
12.13.6 Diagnose ... 453
12.13.6.1 Status-LEDs ... 453
12.13.6.2 Informationen zum Netzwerk ... 453
12.14 EtherCAT ... 456
12.14.1 Inbetriebnahme ... 457
12.14.2 Grundeinstellung und Optionen ... 462
12.14.3 Prozessdatentransfer ... 463
12.14.3.1 Standard-Mapping ... 463
12.14.3.2 Dynamische (freie) Konfiguration ... 464
12.14.3.3 Experteneinstellungen ... 466
12.14.4 Parameterdatentransfer ... 468
12.14.5 Parameter-Download ... 469
12.14.6 Überwachungen ... 470
12.14.7 Diagnose ... 474
12.14.7.1 Status-LEDs ... 474
12.14.7.2 Informationen zum Netzwerk ... 474
12.14.7.3 Geräteidentifikation ... 475
12.14.8 EoE-Kommunikation ... 477
12.14.9 Automatischer Firmware-Download mit Lenze-Controller ... 479

12.15 EtherNet/IP ... 481
12.15.1 AC-Drive-Profil ... 482
12.15.2 Unterstützte CIP-Objekte ... 483
12.15.2.1 0x01-Identity Object ... 483
12.15.2.2 0x04-Assembly Object ... 484
12.15.2.3 0x28-Motor Data Object ... 489
12.15.2.4 0x29-Control Supervisor Object ... 490
12.15.2.5 0x2A-AC Drive Object ... 491
12.15.2.6 0x47-Device Level Ring (DLR) Object ... 492
12.15.2.7 0x48-Quality of Service (QoS) Object ... 492
12.15.2.8 0x67-Lenze Class Object 103 ... 492
12.15.2.9 0x68-Lenze Class Object 104 ... 492
12.15.2.10 0x6E-Lenze Class Object 110 ... 493
12.15.2.11 0xF5-TCP/IP Interface Object ... 493
12.15.2.12 0xF6-Ethernet Link Object ... 494
12.15.3 AC-Motortyp ... 494
12.15.4 Inbetriebnahme ... 495
12.15.4.1 Kommunikation neu starten oder stoppen ... 498
12.15.5 Grundeinstellung und Optionen ... 498
12.15.6 Prozessdatentransfer ... 501
12.15.7 Parameterdatentransfer ... 513
12.15.8 Überwachungen ... 517
12.15.8.1 Überwachung der EtherNet/IP-Kommunikation ... 517
12.15.8.2 Weitere Überwachungen ... 517
12.15.9 Diagnose ... 519
12.15.9.1 Status-LEDs ... 519
12.15.9.2 Informationen zum Netzwerk ... 519
12.16 Modbus TCP ... 522
12.16.1 Inbetriebnahme ... 523
12.16.2 Grundeinstellung und Optionen ... 526
12.16.2.1 IP-Einstellungen ... 526
12.16.2.2 Baudrate einstellen ... 528
12.16.3 Datentransfer ... 529
12.16.3.1 Funktionscodes ... 530
12.16.3.2 Datenmapping ... 535
12.16.4 Überwachungen ... 537
12.16.5 Diagnose ... 539
12.16.5.1 Status-LEDs ... 539
12.16.5.2 Informationen zum Netzwerk ... 540

12.17 POWERLINK ... 542
12.17.1 Inbetriebnahme ... 543
12.17.2 Grundeinstellung und Optionen ... 544
12.17.3 Prozessdatentransfer ... 546
12.17.4 Parameterdatentransfer ... 547
12.17.5 Überwachungen ... 548
12.17.6 Diagnose ... 549
12.17.6.1 Status-LEDs ... 549
12.17.6.2 Informationen zum Netzwerk ... 550
12.17.6.3 Informationen zur Ethernet-Schnittstelle ... 552
12.17.6.4 Deklaration aller Teilnehmer und deren Eigenschaften ... 553
12.17.6.5 Anzeige der Multiplexed-Zyklen aller Teilnehmer ... 553
12.17.6.6 Geräteidentifikation ... 554
12.17.6.7 Fehlerhistorienspeicher ... 554
12.18 PROFINET ... 555
12.18.1 Inbetriebnahme ... 557
12.18.1.1 Kommunikation neu starten oder stoppen ... 559
12.18.1.2 Gerätebeschreibungsdatei ... 559
12.18.2 Grundeinstellung und Optionen ... 560
12.18.2.1 Stationsname und IP-Konfiguration ... 560
12.18.2.2 Diagnosemeldungen an den IO-Controller unterdrücken ... 561
12.18.3 Prozessdatentransfer ... 562
12.18.4 Parameterdatentransfer ... 566
12.18.5 Überwachungen ... 567
12.18.6 Diagnose ... 568
12.18.6.1 Status-LEDs ... 568
12.18.6.2 Informationen zum Netzwerk ... 568
12.18.7 PROFIenergy ... 570
12.18.7.1 Unterstützte Messwerte ... 570
12.19 Internes Mapping der Prozessdaten ... 571
13 Gerätefunktionen ... 573
13.1 Optische Geräteerkennung ... 573
13.2 Parameter auf Voreinstellung zurücksetzen ... 574
13.2.1 Rücksetzverhalten konfigurieren ... 575
13.3 Parametereinstellungen speichern/laden ... 576
13.4 Zugriffsschutz ... 579
13.4.1 Schreibzugriffsschutz ... 579
13.4.1.1 Schreibzugriffsschutz im »EASY Starter« ... 581
13.4.1.2 Schreibzugriffsschutz im Keypad ... 584
13.5 Schaltfrequenzumschaltung ... 588
13.6 Geräteüberlastüberwachung (ixt) ... 589
13.7 Kühlkörpertemperatur-Überwachung ... 590
13.8 Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung ... 591
13.9 Benutzerdefinierte Fehlerauslösung ... 592
13.10 Geräte-Firmware aktualisieren ... 593
13.10.1 Firmware-Download mit »EASY Starter (Firmware loader)« ... 594
13.11 Verhalten des Umrichters bei inkompatiblen Daten im Speichermodul ... 595

Inhalt

14 Zusatzfunktionen 598
14.1 Bremsenergie-Management 598
14.1.1 Verwendung eines Bremswiderstandes 601
14.1.2 Anhalten des Ablaufgebers 603
14.1.3 Umrichter-Motorbremse 604
14.2 Parameterumschaltung 605
14.2.1 Beispiel: Selektive Steuerung mehrerer Motoren mit einem Umrichter 606
14.2.2 Parametersatzkonfiguration 607
14.2.3 Gerätebefehle für Parameterumschaltung 608
14.2.4 Funktionen für Parameterumschaltung 610
14.2.4.1 Beispiel: Aktivierung per Befehl (nur bei Sperre) 612
14.2.4.2 Beispiel: Aktivierung per Befehl (sofort) 613
14.2.4.3 Beispiel: Aktivierung bei Auswahl-Änderung (nur bei Sperre) 614
14.2.4.4 Beispiel: Aktivierung bei Auswahl-Änderung (sofort) 615
14.3 Aktion bei Überschreiten einer Frequenzschwelle auslösen 616
14.4 Positionszähler 618
14.5 Netzausfallregelung 621
14.5.1 Netzausfallregelung aktivieren 623
14.5.2 Wiederanlaufschutz 624
14.5.3 Schnelle Netzwiederkehr 624
14.5.4 Netzausfallregelung in Betrieb nehmen 625
14.6 Betrieb an USV 626
14.7 Kaskadenfunktion für Pumpen und Lüfter 629
15 Funktionale Sicherheit 634
15.1 Allgemeines und Grundlagen 635
15.1.1 Abnahme 636
15.1.2 Wiederkehrende Prüfungen 636
15.1.3 Gerätetausch 636
15.2 Sichere Schnittstellen 637
15.2.1 Sichere Eingänge 637
15.3 Sicherheitsfunktionen 638
15.3.1 Sicher abgeschaltetes Moment (STO) 638
15.3.1.1 Basic Safety - STO 639
15.3.1.2 Advanced Safety/Extended Safety 642
15.4 Sicherheitstechnische Daten 643
15.4.1 Sicherheitstechnische Kennwerte Basic Safety - STO 643

16 Zubehör verwenden **644**
16.1 Keypad 644
16.1.1 Keypad-Grundeinstellungen 645
16.1.1.1 Sprache auswählen 645
16.1.1.2 Sollwertschrittweite ändern 645
16.1.1.3 Betriebsanzeige konfigurieren - Kundenspezifische Einheiten 645
16.1.1.4 Tasten R/F und CTRL konfigurieren 647
16.1.2 Keypad-Bedienmodus 649
16.1.2.1 Keypad-Statusanzeigen 649
16.1.2.2 Funktion der Keypad-Tasten im Bedienmodus 650
16.1.2.3 Fehler mit dem Keypad zurücksetzen 651
16.1.3 Keypad-Parametriermodus 652
16.1.3.1 Parametergruppen 652
16.1.3.2 Funktion der Keypad-Tasten im Parametriermodus 653
16.1.3.3 Parametereinstellungen mit dem Keypad speichern 654
16.1.3.4 Anzeige von Statuswörtern auf dem Keypad 655
16.1.3.5 Keypad-Parameterliste 656
16.2 WLAN-Modul 679
16.2.1 WLAN-LED-Statusanzeigen 679
16.2.2 WLAN-Grundeinstellungen 680
16.2.2.1 WLAN-Einstellungen auf Voreinstellung zurücksetzen 682
16.2.3 WLAN-Access-Point-Modus 683
16.2.3.1 WLAN-Verbindung zwischen Smartphone und Umrichter herstellen 684
16.2.3.2 Smartphone als "Smart Keypad" verwenden 685
16.2.3.3 WLAN-Verbindung zwischen Engineering PC und Umrichter herstellen 686
16.2.4 WLAN-Client-Modus 689
16.2.5 WLAN-Diagnose 690
17 Diagnose und Störungsbeseitigung **692**
17.1 Status-LEDs 693
17.2 Logbuch 694
17.3 Fehlerhistorienspeicher 695
17.3.1 Fehlerhistorienspeicher auslesen 698
17.4 Diagnoseparameter 699
17.4.1 Umrichter-Diagnose 700
17.4.2 Netzwerk-Diagnose 705
17.4.3 I/O-Diagnose 706
17.4.3.1 Digitaleingänge und Digitalausgänge 706
17.4.3.2 Analogeingänge und Analogausgänge 707
17.4.4 Lebensdauer-Diagnose 708
17.4.5 Gerätekennung 709
17.5 Ereignis-Handling 711
17.5.1 Schweregrad 712
17.5.1.1 Timeout für Fehlerreaktion 713
17.5.2 Schweregrad konfigurieren 714
17.5.3 Fehler zurücksetzen 714
17.6 Ereignisse, Ursachen und Abhilfen 717
17.6.1 Übersicht Ereignis-IDs 717
17.6.2 Ursachen und Abhilfen 720
18 Technische Daten **741**

Inhalt

19 Umwelthinweise und Recycling **742**

20 Anhang **743**

20.1 Parameter-Attributliste 743

20.2 Glossar 790

1 Über dieses Dokument

⚠WARNUNG!

Lesen Sie diese Dokumentation sorgfältig, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

► Beachten Sie die Sicherheitshinweise!

1.1 Dokumentbeschreibung

Diese Dokumentation richtet sich schwerpunktmäßig an folgende Zielgruppe:

- **Inbetriebsetzer und Maschinenbediener:** Qualifiziertes Fachpersonal, das das Produkt parametrieren und in Betrieb nehmen möchte.

  IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 definieren die Qualifikation dieser Personen:
  - Sie sind mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produkts vertraut.
  - Sie verfügen über die entsprechenden Qualifikationen für ihre Tätigkeit.
  - Sie kennen alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze und können diese anwenden.

Diese Dokumentation ist gültig bis Firmware-Version:

Firmware-Version	Datum	Interne Daten-ID
06.05.00.00	2023-12-08	V0017

1.2 Weiterführende Dokumente

Für bestimmte Aufgaben stehen Informationen in weiteren Dokumenten zur Verfügung.

Dokument	Inhalt/Themen
Montageblatt	Allgemeine Sicherheitshinweise und wichtige UL/CSA-Hinweise, Anschlussplan und Technische Daten. Das Montageblatt liegt der Lieferung des Produkts bei.
Betriebsanleitung	Grundlegende Informationen für die Installation und Inbetriebnahme des Produkts.
Originalbetriebsanleitung / Projektierungshandbuch	Grundlegende Informationen zur Projektierung und für die Bestellung des Produkts. Das Dokument enthält außerdem Informationen zur mechanischen und elektrischen Installation, zu Produkterweiterungen und zum Zubehör.
Handbuch "Funktionale Sicherheit"	Grundlegende Informationen zur Projektierung "Funktionale Sicherheit" des Produkts.
Quick Reference Card	Kurzinformationen zur Bedienung und zu Geräteeigenschaften des Produkts.
Broschüre "Zubehör für Frequenz- und Servoumrichter"	Produktübersichten, Projektierungshinweise und Auswahltabellen zu folgendem Zubehör: • Bremswiderstände • Bremsenschalter • Netzdrosseln • Funkentstör- und Netzfilter • Sinusfilter • Elektrische Schutzeinrichtungen und Stromschienen • Montage • Bedienung und Diagnose • Netzteile • Systemleitungen

Weiterführende Dokumente zum Produkt finden Sie im Internet:

www.Lenze.com → Produkte → Umrichter → Frequenzumrichter

→ Frequenzumrichter i550 cabinet

(Abschnitt "Produktsupport")

Mehr Informationen

Für bestimmte Aufgaben stehen Informationen in anderen Medien zur Verfügung.

Medium	Inhalt/Themen
Engineering Tools	Für die Inbetriebnahme
AKB-Artikel	Technische Zusatzinformationen für Anwender in der Application Knowledge Base
CAD-Daten	Download in verschiedenen Formaten aus dem EASY Product Finder
EPLAN-Makros	Projektierung, Dokumentation und Verwaltung von Projekten für EPLAN P8.
Gerätebeschreibungen	Standardisierte Dateien zur Netzwerkkonfiguration

Informationen und Hilfsmittel rund um die Lenze-Produkte finden Sie im Internet:
www.Lenze.com → Downloads

1.3 Schreibweisen und Konventionen

Zur Unterscheidung verschiedener Arten von Informationen werden in diesem Dokument Konventionen verwendet.

Zahlenschreibweise		
Dezimaltrennzeichen	Punkt	Werden generell als Dezimalpunkt dargestellt. Beispiel: 1 234.56
Warnhinweise		
UL-Warnhinweise	UL	Werden in englischer und französischer Sprache verwendet.
UR-Warnhinweise	UR	
Textauszeichnung		
Engineering Tools	» «	Software Beispiel: »EASY Starter«, »PLC Designer«
Symbole		
Seitenverweis	🕮	Verweist auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen. Beispiel: 🕮 16 = siehe Seite 16
Dokumentationsverweis	ⓚ	Verweist auf eine andere Dokumentation mit zusätzlichen Informationen. Beispiel: ⓚ EDKxxx = siehe Dokumentation EDKxxx

Gestaltung der Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR!

Kennzeichnet eine außergewöhnlich große Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kommt es zu schweren irreversiblen Verletzungen oder zum Tod.

⚠ WARNUNG!

Kennzeichnet eine außergewöhnlich große Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu schweren irreversiblen oder tödlichen Verletzungen kommen.

⚠ VORSICHT!

Kennzeichnet eine Gefahrensituation. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu leichten oder mittleren Verletzungen kommen.

ACHTUNG

Kennzeichnet Sachgefahren. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann es zu Sachschäden kommen.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Wenn Sie die folgenden grundlegenden Sicherheitshinweise missachten, kann dies zu schweren Personenschäden und Sachschäden führen!

- Das Produkt ausschließlich bestimmungsgemäß verwenden.
- Das Produkt niemals trotz erkennbarer Schäden in Betrieb nehmen.
- Das Produkt niemals technisch verändern.
- Das Produkt niemals unvollständig montiert in Betrieb nehmen.
- Das Produkt niemals ohne erforderliche Abdeckungen betreiben.
- Alle steckbaren Anschlüsse nur im spannungslosen Zustand aufstecken oder abziehen.
- Das Produkt nur im spannungslosen Zustand aus der Installation entfernen.
- Die Produkte können während und nach dem Betrieb − ihrer Schutzart entsprechend − spannungsführende, auch bewegliche oder rotierende Teile haben. Oberflächen können heiß sein.
- Die Vorgaben der zugehörigen Dokumentation beachten. Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.
- Die in der zugehörigen Dokumentation dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind Vorschläge, deren Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung überprüft werden muss. Für die Eignung der angegebenen Verfahren und Schaltungsvorschläge übernimmt der Hersteller des Produkts keine Gewähr.
- Alle Arbeiten mit und an dem Produkt darf nur qualifiziertes Fachpersonal ausführen. IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 definieren die Qualifikation dieser Personen:
  - Sie sind mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produkts vertraut.
  - Sie verfügen über die entsprechenden Qualifikationen für ihre Tätigkeit.
  - Sie kennen alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze und können diese anwenden.

Beachten Sie die spezifischen Sicherheitshinweise in den anderen Abschnitten!

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt ist ein professionelles Betriebsmittel, das für den Gebrauch durch Gewerbe, bestimmte Berufe oder Industrie und nicht zum Verkauf an die Allgemeinheit vorgesehen ist. IEC 60050 [IEV 161-05-05]
- Um Personenschäden und Sachschäden vorzubeugen, müssen übergeordnete Sicherheits- und Schutzsysteme eingesetzt werden!
- Alle Transportsicherungen müssen entfernt sein.
- Das Produkt darf nur unter den vorgeschriebenen Einsatzbedingungen und in den vorgeschriebenen Einbaulagen betrieben werden.
- Das Produkt ist ausschließlich zum Einbau in Schaltschränke und, je nach Schutzart und Ausführung, für Wand- und Motormontage geeignet.
- Das Produkt darf nur mit Motoren betrieben werden, die für den Betrieb mit Umrichtern geeignet sind.
- Das Produkt darf nicht in privaten Bereichen, in explosionsgefährdeten Bereichen und in Bereichen mit schädlichen Gasen, Ölen, Säuren und Strahlung betrieben werden.

2.3 Handhabung

Mit integrierter funktionaler Sicherheit ausgestattete Umrichter darf der Anwender nicht verändern.

- Das Sicherheitsmodul darf nicht entfernt werden.
- Der Anwender darf am Sicherheitsmodul keine Reparaturen ausführen.
- Das Sicherheitsmodul ist kein Ersatzteil.
- Ist das Sicherheitsmodul defekt, muss die Power Unit des Umrichters getauscht werden. Die Control Unit darf weiter verwendet werden.

2.4 Restgefahren

Auch wenn gegebene Hinweise beachtet und Schutzmaßnahmen angewendet werden, können Restrisiken verbleiben.

Die genannten Restgefahren muss der Anwender in der Risikobeurteilung für seine Maschine/ Anlage berücksichtigen.

Nichtbeachtung kann zu schweren Personenschäden und Sachschäden führen!

Produkt

Beachten Sie die Warnschilder auf dem Produkt und deren Bedeutung!

Gefährliche elektrische Spannung:
Vor Arbeiten am Produkt überprüfen, ob alle Leistungsanschlüsse spannungslos sind!
Die Leistungsanschlüsse führen nach Netzausschalten für die bei dem Symbol angegebene Zeit gefährliche elektrische Spannung!

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente:
Vor Arbeiten am Produkt von elektrostatischer Aufladung befreien!

Hoher Ableitstrom:
Festinstallation und PE−Anschluss nach Norm ausführen:
EN 61800-5-1 / EN 60204-1

Heiße Oberfläche:
Persönliche Schutzausrüstung verwenden oder Abkühlung abwarten!

Schutzart - Personenschutz und Geräteschutz

- Angaben gelten für den betriebsfertig montierten Zustand.
- Angaben gelten nicht im Anschlussbereich der Klemmen.
  - Bei nicht belegten Klemmen besteht nur geringer Berührungsschutz.
  - Klemmen für große Leitungsquerschnitte haben geringere Schutzklassen, z. B. ab 15 kW nur IP10.

Personenschutz

Überprüfen Sie vor Arbeiten am Produkt, ob alle Leistungsanschlüsse spannungslos sind.

- Nach Netzausschalten führen die Leistungsanschlüsse (X100, X105) noch für eine bestimmte Zeit gefährliche elektrische Spannung!

  Die genaue Zeit ist auf dem Produkt bei dem Symbol ⚠ angegeben!
- Auch bei gestopptem Motor können die Leistungsanschlüsse (X100, X105) gefährliche elektrische Spannung führen.

Geräteschutz

- Die maximale Prüfspannung bei Isolationsprüfungen zwischen 24-V-Steuerpotenzial und PE darf 110 V DC nicht überschreiten (EN 61800-5-1).

Motorschutz

Bei bestimmten Einstellungen der Umrichter kann der angeschlossene Motor überhitzen.

- Z. B. durch längeren Betrieb eigenbelüfteter Motoren bei kleinen Drehzahlen.
- Z. B. durch längeren Betrieb der Gleichstrombremsung.

Schutz der Maschine/Anlage

Antriebe können gefährliche Überdrehzahlen erreichen.

- Z. B. durch Einstellung hoher Ausgangsfrequenzen bei dafür ungeeigneten Motoren und Maschinen.
- Die Umrichter bieten keinen Schutz gegen solche Betriebsbedingungen. Setzen Sie dafür zusätzliche externe Komponenten ein.

Motor

Bei Kurzschluss zweier Leistungstransistoren kann am Motor eine Restbewegung von bis zu 180°/Polpaarzahl auftreten! (Z. B. 4-poliger Motor: Restbewegung max. 180°/2 = 90°).

3 Produktinformation

3.1 Identifizierung der Produkte

Aufbau des Typenschlüssels

		I	**5**	**5**	**A**	**E**	□□□	□	**1**	□	□	□	□□□□
Produktart	Umrichter	I											
Produktfamilie	i500		5										
Produkt	i550			5									
Produktgeneration	Generation 1				A								
	Generation 2				B								
Montageart	Schaltschrankmontage					E							
Bemessungsleistung (Beispiele)	0.25 kW						125						
	0.55 kW						155						
	2.2 KW						222						
	3.0 kW						230						
	15 kW						315						
	30 kW						330						
Netzspannung und Anschlussart	1/N/PE AC 120 V							A					
	1/N/PE AC 230/240 V							B					
	3/PE AC 230/240 V							C					
	1/N/PE AC 230/240 V 3/PE AC 230/240 V							D					
	3/PE AC 400 V 3/PE AC 480 V							F					
Motoranschlüsse	Einzelachse								1				
Integrierte funktionale Sicherheit	Ohne funktionale Sicherheit									0			
	Basic Safety - STO									A			
Schutzart	IP20, verlackt										V		
Funkentstörung	Ohne Funkentstörung											0	
	Funkentstörfilter integriert											1	
Einsatzgebiet	Voreinstellung Parameter: Region EU (50-Hz-Netze)												0
	Voreinstellung Parameter: Region US (60-Hz-Netze)												1
Ausführungsvarianten	Standard-I/O ohne Netzwerk												000S
	Application-I/O ohne Netzwerk												001S
	Standard-I/O mit CANopen												002S
	Standard-I/O mit Modbus RTU												003S
	Standard-I/O mit PROFIBUS												004S
	Standard-I/O mit POWERLINK												012S
	Standard-I/O mit EtherCAT												00KS
	Standard-I/O mit PROFINET												0xLS
	Standard-I/O mit EtherNet/IP												0xMS
	Standard-I/O mit Modbus TCP												0xWS
	Standard-I/O mit IO-Link												016S

Beispiel:

Typenschlüssel	**Bedeutung**
I55AE311F1AV1000KS	Umrichter i550 cabinet, 11 kW, 3-phasig, 400 V/480 V Sicherheitsfunktion STO, IP20, verlackt, Funkentstörfilter integriert, 50-Hz-Variante Standard-I/O mit EtherCAT-Netzwerk

3.2 Lizenzinformation

PROFINET

Die PROFINET-Firmware ist optional.

Die PROFINET-Firmware nutzt folgende Open-Source-Softwarepakete unter modifizierter GPL-Lizenz: eCos Operating System. Diese Komponenten werden auf der Betriebssystemebene der Firmware verwendet. Der Protokollstack verwendet keinen Sourcecode unter GPL-Lizenz.

Lizenz einsehen: https://ecos.sourceware.org/license-overview.html

4 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme hat zum Ziel, den Umrichter als Bestandteil einer Maschine mit drehzahlverstellbarem Antriebssystem an seine Antriebsaufgabe anzupassen.

4.1 Wichtige Hinweise

⚠ GEFAHR!

Fehlerhafte Verdrahtung kann zu unerwarteten Zuständen während der Inbetriebnahme führen.

Mögliche Folgen: Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden

Prüfen Sie vor dem Einschalten der Netzspannung:

- ► Die Verdrahtung auf vollständige und richtige Ausführung.
- ► Die Verdrahtung auf Kurzschlüsse und Erdschlüsse.
- ► Ob die Schaltungsart des Motors (Stern/Dreieck) an die Ausgangsspannung des Umrichters angepasst ist.
- ► Ob der Motor phasenrichtig angeschlossen ist (Drehrichtung).
- ► Ob die Funktion "Not-Aus" der Gesamtanlage korrekt arbeitet.

⚠ GEFAHR!

Fehlerhafte Einstellungen während der Inbetriebnahme können unerwartete und gefährliche Motorbewegungen und Anlagenbewegungen auslösen.

Mögliche Folgen: Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden

- ► Gefahrenbereich räumen.
- ► Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsabstände einhalten.

4.2 Erstes Einschalten und Funktionstest

Antriebsverhalten im Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand ist als Motorregelung die U/f-Kennliniensteuerung mit linearer Kennlinie für Asynchronmotoren voreingestellt. Die U/f-Kennliniensteuerung ist eine Motorregelung für klassische Frequenzumrichter-Anwendungen. Sie basiert auf einem einfachen und robusten Regelverfahren für den Betrieb von Asynchronmotoren mit linearem oder quadratischem Lastmomentverlauf (z. B. Lüfter). Infolge des geringen Parametrierumfangs kann für solche Anwendungen eine leichte und schnelle Inbetriebnahme realisiert werden.

Die Parametereinstellungen sind so voreingestellt, dass bei leistungsmäßig passender Zuordnung von Umrichter und Asynchronmotor* der Umrichter ohne weiteren Parametrierungsaufwand sofort betriebsbereit ist und der Motor zufriedenstellend arbeitet.

* Je nach Gerät/Netzfrequenz entweder 50-Hz-Asynchronmotor oder 60-Hz-Asynchronmotor.

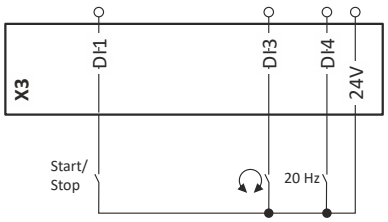
Funktionstest

Zielsetzung: Der am Umrichter angeschlossene Motor soll innerhalb kürzester Zeit drehen.

Voraussetzungen:

- Der angeschlossene Motor passt leistungsmäßig zum Umrichter.
- Die Parametereinstellungen entsprechen dem Auslieferungszustand.

1. **Vorbereitung**
   1. Die Leistungsanschlüsse verdrahten. Details siehe Betriebsanleitung.
   2. Die Digitaleingänge X3/DI1 (Start/Stop), X3/DI3 (Drehrichtungsumkehr) und X3/DI4 (Frequenz-Preset 20 Hz) verdrahten.
   3. Klemme X3/AI1 (analoge Sollwertvorgabe) nicht beschalten oder auf GND legen.



2. **Netz einschalten und Betriebsbereitschaft prüfen**
   1. Netzspannung einschalten.
   2. LED-Statusanzeigen "RDY" und "ERR" auf der Frontseite des Umrichters beachten:
      a) Blinkt die blaue LED "RDY" und die rote LED "ERR" leuchtet nicht, ist der Umrichter betriebsbereit. Der Regler ist gesperrt.
      Sie können den Antrieb starten.
      b) Leuchtet die rote LED "ERR" dauerhaft, ist eine Störung aktiv.
      Beheben Sie die Störung, bevor Sie mit dem Funktionstest fortfahren.

Funktionstest durchführen

1. **Antrieb starten**
   1. Umrichter starten: X3/DI1 = HIGH.
      a) Falls der Umrichter mit integrierter Sicherheitstechnik ausgestattet ist: X1/SIA = HIGH und X1/SIB = HIGH.
   2. Frequenz-Preset 1 (20 Hz) als Drehzahlsollwert aktivieren: X3/DI4 = HIGH.
      Der Antrieb dreht mit 20 Hz.
   3. Optional: Drehrichtungsumkehr aktivieren.
      a) X3/DI3 = HIGH.
         Der Antrieb dreht mit 20 Hz in die Gegenrichtung.
      b) Drehrichtungsumkehr wieder deaktivieren: X3/DI3 = LOW.
2. **Antrieb stoppen**
   1. Frequenz-Preset 1 wieder deaktivieren: X3/DI4 = LOW.
   2. Umrichter wieder stoppen: X3/DI1 = LOW.

Der Funktionstest ist abgeschlossen.

Verwandte Themen

- Funktionsbelegung der Ein- und Ausgänge (Voreinstellung) 📖 57
- Status-LEDs 📖 693
- Ereignisse, Ursachen und Abhilfen 📖 717

4.3 Bedienschnittstellen

Abhängig vom Umrichter gibt es eine oder mehrere Möglichkeiten, auf die Geräteparameter, die zur Anpassung der Antriebsaufgabe verfügbar sind, zuzugreifen.

Einen einfachen Zugriff auf die Geräteparameter bietet das Lenze Engineering Tool »EASY Starter«. Weitere Bedienschnittstellen sind das Keypad oder die Smart-Keypad-App.

Ist der Umrichter mit der Netzwerkoption „PROFINET“ ausgestattet, können die Anschlüsse **X2x6** oder **X2x7** ebenfalls genutzt werden.

4.3.1 Keypad

Mit dem Keypad kann auf einfache Weise eine lokale Bedienung, Parametrierung und Diagnose des Umrichters erfolgen.

- Das Keypad wird einfach auf die Diagnosemodul-Schnittstelle an der Frontseite des Umrichters gesteckt.
- Das Keypad kann auch während des Betriebs gesteckt und wieder entfernt werden.

Funktion der Keypad-Tasten im Bedienmodus			
Taste	**Betätigung**	**Voraussetzung**	**Aktion**
I	Kurz	Lokale Keypad-Steuerung aktiv. Anzeige "LOC"	Motor starten.
		Remote-Steuerung aktiv. Anzeige "REM" Anzeige "KSTOP"	Über Keypad ausgelösten Stopp aufheben. Der Motor bleibt weiterhin gestoppt. Anzeige wechselt von "KSTOP" auf "STOP".
O	Kurz	Kein JOG-Betrieb	Motor stoppen. Anzeige "KSTOP"
↵	Kurz	Bedienmodus	In Parametriermodus wechseln. ▸ Keypad-Parametriermodus 📖 652
	Länger als 3 s	Keine (jederzeit möglich)	Parametereinstellungen im Anwenderspeicher des Speichermoduls speichern.
↩	Kurz	Während des Betriebs	Informationen in der Statuszeile oben durchscrollen.
↑ ↓	Kurz	Manuelle Sollwertvorgabe über Keypad aktiv. Anzeige "MAN"	Frequenz-Sollwert verändern.
CTRL	Kurz	Bedienmodus	Komplette Keypad-Steuerung aktivieren. Anzeige "ON?" → Bestätigen mit ↵ Steuerung und Sollwertvorgabe sind nur noch über das Keypad möglich. Erneutes Betätigen: Komplette Keypad-Steuerung beenden. Anzeige "OFF?" → Bestätigen mit ↵ ▸ Komplette Keypad-Steuerung 📖 67
R F	Kurz	Lokale Keypad-Steuerung aktiv. Anzeige "LOC"	Drehrichtung umkehren. Anzeige "REV?" → Bestätigen mit ↵ ▸ Tasten R/F und CTRL konfigurieren 📖 647

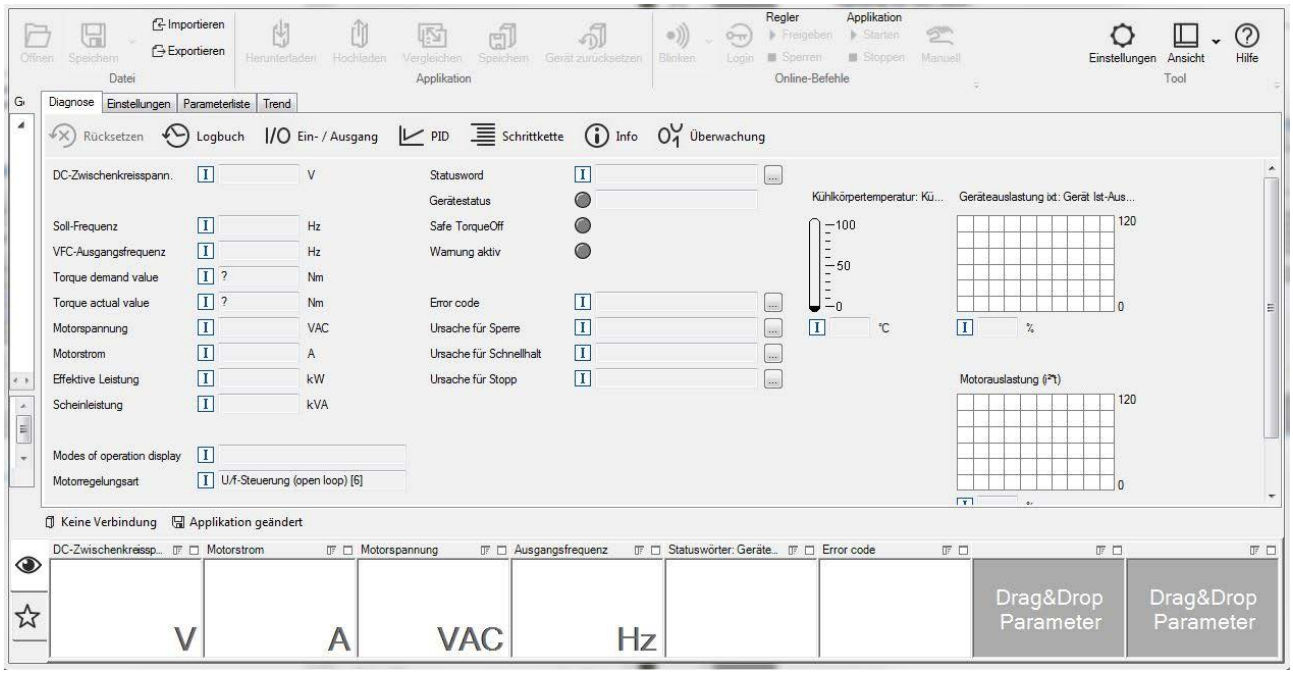
Ausführliche Informationen zum Keypad finden Sie im Kapitel "Zubehör verwenden". ▸ Keypad 📖 644

4.3.2 Engineering Tool »EASY Starter«

Der »EASY Starter« ist eine PC-Software, die speziell ausgelegt ist für die Inbetriebnahme und Diagnose des Umrichters.

- »EASY Starter« Download

Screenshot:



4.3.2.1 Verbindung zwischen Umrichter und »EASY Starter« aufbauen

Für die Inbetriebnahme des Umrichters mit dem »EASY Starter« ist eine Kommunikationsverbindung zum Umrichter erforderlich. Diese kann kabelgebunden oder drahtlos via WLAN aufgebaut werden.

Voraussetzungen

- Für die kabelgebundene Kommunikation mit dem Umrichter ist das USB-Modul sowie ein USB 2.0-Kabel (A-Stecker auf Micro-B-Stecker) erforderlich.

- Für die drahtlose Kommunikation mit dem Umrichter ist das WLAN-Modul erforderlich. Zudem muss der PC, auf dem der »EASY Starter« installiert ist, WLAN-fähig sein.

Details

Die folgende Anleitung beschreibt den Verbindungsaufbau über das USB-Modul.

Die USB-Schnittstelle darf nur temporär für die Diagnose und Parametrierung des Umrichters verwendet werden. Es wird empfohlen, Umrichter und Diagnosegerät immer auf gleichem Erdpotenzial zu halten oder das Diagnosegerät vom Netz zu trennen.

- Für eine Parametrierung ohne Motorbetrieb ist keine Netzspannung erforderlich. Verbinden Sie den Umrichter ohne Hub direkt mit dem PC, dann kann die Spannungsversorgung über die USB-Schnittstelle des PCs erfolgen.
- Eine Anleitung zum Verbindungsaufbau über das WLAN-Modul finden Sie im Kapitel "Zubehör verwenden: WLAN-Modul". 📖 679

So stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zum Umrichter über USB her:

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme:

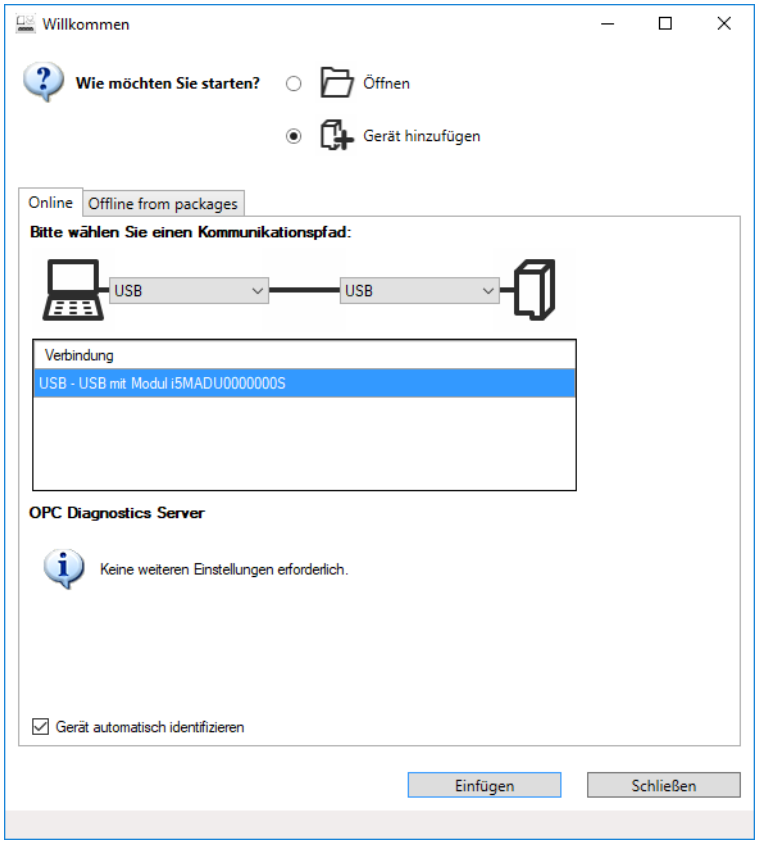
- Der in der Montage- und Einschaltanleitung beschriebene Funktionstest wurde erfolgreich (ohne Fehler und ohne Störung) abgeschlossen.
- Der Umrichter ist betriebsbereit. Die Netzspannung ist eingeschaltet.

Benötigtes Zubehör für die Inbetriebnahme:

- Das USB-Modul
- Das USB 2.0-Kabel (A-Stecker auf Micro-B-Stecker)

- Der PC mit installiertem »EASY Starter«

1. USB-Modul auf die Diagnosemodul-Schnittstelle an der Frontseite des Umrichters stecken.
2. Den Umrichter per USB-Kabel mit dem PC verbinden, auf dem der »EASY Starter« installiert ist:
   a) Den Micro-B-Stecker des USB-Kabels in die Buchse des USB-Moduls stecken.
   b) Das andere Ende in eine freie USB-Typ-A-Buchse des PC stecken.
3. Den »EASY Starter« starten.
   Der Dialog "Geräte hinzufügen" wird angezeigt.
4. Die Verbindung "USB - USB mit Modul i5MADU0000000S" auswählen:



5. Schaltfläche "Einfügen" betätigen.

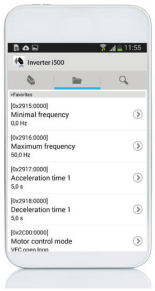
Der »EASY Starter« sucht über den ausgewählten Kommunikationspfad nach angeschlossenen Geräten. Nach erfolgreicher Verbindung wird der Umrichter in der Geräteliste des »EASY Starter« angezeigt. Über die Registerkarten des »EASY Starter« ist nun ein Zugriff auf die Parameter des Umrichters möglich.

4.3.3 SMART Keypad App

Die Lenze »SMART Keypad App« für Android oder iOS ermöglicht die Diagnose und Parametrierung eines Umrichters. Für die Kommunikation ist ein WLAN-Modul auf dem Umrichter erforderlich.

- Ideal für die Parametrierung einfacher Anwendungen, wie z. B. ein Förderband.
- Ideal für die Diagnose des Umrichters.

Die App finden Sie im Google Play Store oder im Apple App Store.



Android

iOS

4.4 Allgemeines zur Parametrierung

Der Umrichter muss als Bestandteil einer Maschine mit drehzahlverstellbarem Antriebssystem an seine Antriebsaufgabe angepasst werden. Die Anpassung des Umrichters erfolgt durch das Ändern von Parametern.

Auf die Parameter kann über die Bedienschnittstellen am Umrichter zugegriffen werden.
▸ Bedienschnittstellen 📖 32

Ist der Umrichter mit einer Netzwerkoption ausgestattet, ist auch der Zugriff von einem übergeordneten Controller über das Netzwerk möglich.

Bestimmte Gerätebefehle oder Einstellungen, die das Antriebsverhalten in einen kritischen Zustand bringen könnten, lassen sich nur durchführen, wenn das Gerät gesperrt ist.

4.4.1 Adressierung der Parameter

Jeder Parameter besitzt als Adresse einen 16-Bit-Index. Unter dieser Adresse ist der Parameter im Objektverzeichnis des Geräts abgelegt.

- Funktional zusammengehörige Parameter sind in einem Datensatz zusammengefasst. Diese Parameter besitzen zusätzlich einen 8-Bit-Subindex.
- Als Trennzeichen zwischen der Angabe des Index und des Subindex wird der Doppelpunkt verwendet. Beispiel: "0x2540:001"
- Es gibt Parameter, deren Einstellung geändert werden kann, sowie (Diagnose-)Parameter, die nur gelesen werden können.

Für die Angabe der Parameter-Adresse werden in dieser Dokumentation folgende Konventionen verwendet:

- Der Index ist als Hexadezimalwert angegeben.
- Der Subindex ist als Dezimalwert angegeben.

Parametrierung mit dem Keypad

- Alle Parameter, auf die auch ein Zugriff mit dem Keypad möglich ist, haben einen sogenannten "Display code". Die erste Ziffer des Display code gibt hierbei die Gruppe an, in der der Parameter auf dem Keypad zu finden ist.
- In der Dokumentation ist der Display code in Klammern hinter der Adresse angegeben. Beispiel: "0x2915 (P210.00)".

4.4.2 Aufbau der Parameterbeschreibungen

- Die Parameterbeschreibungen in dieser Dokumentation sind tabellarisch aufgebaut.
- Bei der Darstellung wird unterschieden zwischen Parametern mit Einstellbereich, Text, Auswahlliste sowie bit-codierter Anzeige.
- Bei Parametern mit Schreibzugriff ist die Voreinstellung **fett** dargestellt.
- Der Display code sowie die auf 16 Zeichen begrenzte Keypad-Kurzbezeichnung des Parameters sind in Klammern angegeben.

Beispiel: Parameter mit Einstellbereich

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
Index:Subindex (Display code)	Parameterbezeichnung (Keypad-Kurzbezeichnung) Minimalwert ... [**Voreinstellung**] ... Maximalwert • Optionale Angaben zum Parameter.	Erläuterungen und Anmerkungen zum Parameter.

Beispiel: Parameter mit Auswahlliste

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
Index:Subindex (Display code)	Parameterbezeichnung (Keypad-Kurzbezeichnung) • Optionale Angaben zum Parameter.		Erläuterungen und Anmerkungen zum Parameter. **Hinweis:** Einzustellen ist die entsprechende Auswahlnummer (hier 0, 1 oder 2). Andere Werte sind nicht zulässig.
	0	**Bezeichnung von Auswahl 0**	Optional: Erläuterungen und Anmerkungen zur jeweiligen Auswahl. Die voreingestellte Auswahl ist **fett** dargestellt.
	1	Bezeichnung von Auswahl 1	
	2	Bezeichnung von Auswahl 2	

Beispiel: Parameter mit bit-codierter Anzeige

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
Index:Subindex (Display code)	Parameterbezeichnung (Keypad-Kurzbezeichnung) • Optionale Angaben zum Parameter.		Erläuterungen und Anmerkungen zum Parameter.
	Bit 0	Bezeichnung von Bit 0	Optional: Erläuterungen und Anmerkungen zum jeweiligen Bit.
	Bit 1	Bezeichnung von Bit 1	
	Bit 2	Bezeichnung von Bit 2	
	...	...	
	Bit 15	Bezeichnung von Bit 15	

4.4.3 Parameterübersichtslisten

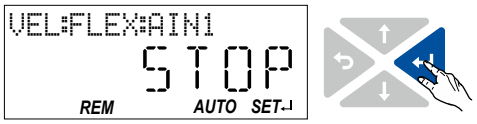
- Keypad-Parameterliste: Enthält für eine Parametrierung mit dem Keypad eine Auflistung aller Parameter, auf die auch ein Zugriff mit dem Keypad möglich ist. 📖 656
- Parameter-Attributliste: Enthält eine Auflistung aller Parameter des Umrichters. Diese Liste enthält insbesondere Informationen, die für das Lesen und Schreiben von Parametern über Netzwerk relevant sind. 📖 743

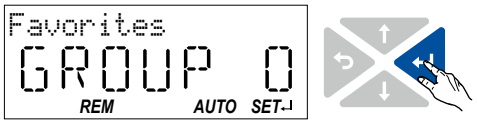
4.4.4 Favoriten

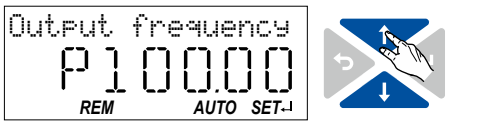
Für einen schnellen Zugriff mit dem »EASY Starter« oder Keypad lassen sich häufig benötigte Parameter des Umrichters als "Favoriten" definieren.

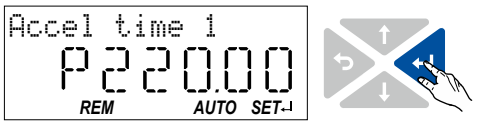
- Im »EASY Starter« können Sie über Registerkarte *Favoriten* schnell auf die Favoriten zugreifen.
- Beim Keypad finden Sie die Favoriten in der Gruppe 0.

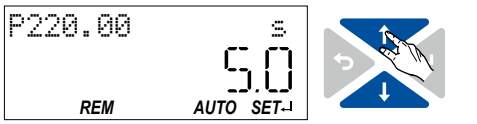
4.4.4.1 Zugriff auf die Favoriten mit dem Keypad

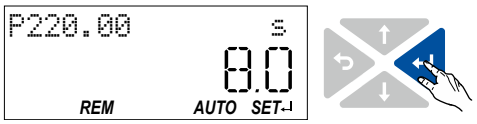
1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

1. Im Bedienmodus mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer in den Parametriermodus navigieren.
   Sie befinden sich nun in der Gruppenebene. Alle Parameter des Umrichters sind entsprechend ihrer Funktion in verschiedene Gruppen eingeteilt.
   Die Gruppe 0 enthält die Favoriten.
   Hinweis: Mit der Taste ↩ können Sie jederzeit wieder eine Ebene höher navigieren.
2. Mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer navigieren.
   Sie befinden sich nun in der Parameterebene der ausgewählten Gruppe.
3. Mit den Navigationstasten ↑ und ↓ den gewünschten Parameter auswählen.
4. Mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer navigieren.
   Sie befinden Sie sich nun im Editiermodus.
5. Den gewünschten Wert mit Hilfe der Navigationstasten ↑ und ↓ einstellen.
6. Mit der Taste ↵ die geänderte Einstellung übernehmen.
   Der Editiermodus wird verlassen.
   Hinweis: Mit der Taste ↩ können Sie den Editiermodus verlassen, ohne die neue Einstellung zu übernehmen (Abbruch).

4.4.4.2 Favoriten-Parameterliste (Voreinstellung)

In der Voreinstellung sind Parameter für die Lösung typischer Anwendungen als Favoriten definiert.

Nr.	Display Code	Name	Voreinstellung	Einstellbereich	Info
1	P100.00	Inv.-Ausg.-Freq.	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2DDD
2	P103.00	Ist-Strom	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x6078
3	P106.00	Motorspannung	x VAC	- (Nur Anzeige)	0x2D89
4	P150.00	Error code	-	- (Nur Anzeige)	0x603F
5	P200.00	Steuerungswahl	**Flexible I/O [0]**	Auswahlliste	0x2824
6	P201.01	F-Sollw.quelle	**Analogeingang 1 [2]**	Auswahlliste	0x2860:001
7	P203.01	Startmethode	**Normal [0]**	Auswahlliste	0x2838:001
8	P203.03	Stoppmethode	**Standard-Rampe [1]**	Auswahlliste	0x2838:003
9	P208.01	Netzspannung	**230 Veff [0]**	Auswahlliste	0x2540:001
10	P210.00	Min. Frequenz	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2915
11	P211.00	Max. Frequenz	**50.0 Hz*** | **60.0 Hz****	0.0 ... 599.0 Hz	0x2916
12	P220.00	Beschleunigung 1	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x2917
13	P221.00	Verzögerung 1	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x2918
14	P300.00	Motorregel.art	**VFC open loop [6]**	Auswahlliste	0x2C00
15	P302.00	U/f-Kennlinienf.	**Linear [0]**	Auswahlliste	0x2B00
16	P303.01	Basisspannung	typabhängig	0 ... 5000 V	0x2B01:001
17	P303.02	Basisfrequenz	typabhängig	0 ... 1500 Hz	0x2B01:002
18	P304.00	Rotationsbeschr.	**Beide Drehricht. [1]**	Auswahlliste	0x283A
19	P305.00	Schaltfrequenz	typabhängig	1 ... 33	0x2939
20	P306.01	Überlastauswahl	**Heavy Duty [0]**	Auswahlliste	0x2D43:001
21	P308.01	Max.Last für 60s	**150 %**	30 ... 200 %	0x2D4B:001
22	P316.01	Fester U/f-Boost	typabhängig	0.0 ... 20.0 %	0x2B12:001
23	P323.00	Mot. Bem.strom	typabhängig	0.001 ... 500.000 A	0x6075
24	P324.00	Max. Strom	**200.0 %**	0.0 ... 3000.0 %	0x6073
25	P400.01	Inverterfreigabe	**TRUE [1]**	Trigger-Liste 76	0x2631:001
26	P400.02	Starten	**Digitaleingang 1 [11]**	Trigger-Liste 76	0x2631:002
27	P400.03	Schnellhalt	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:003
28	P400.04	Fehler-Reset	**Digitaleingang 2 [12]**	Trigger-Liste 76	0x2631:004
29	P400.05	DC-Bremsung	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:005
30	P400.06	Start-Vorwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:006
31	P400.07	Start-Rückwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:007
32	P400.08	Run-Vorwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:008
33	P400.09	Run-Rückwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:009
34	P400.13	Drehr. umkehren	**Digitaleingang 3 [13]**	Trigger-Liste 76	0x2631:013
35	P400.18	Sollw: Preset B0	**Digitaleingang 4 [14]**	Trigger-Liste 76	0x2631:018
36	P400.19	Sollw: Preset B1	**Digitaleingang 5 [15]**	Trigger-Liste 76	0x2631:019
37	P400.20	Sollw: Preset B2	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:020
38	P420.01	Relais Funktion	**Betriebsbereit [51]**	Auswahlliste	0x2634:001
39	P420.02	DO1 Funktion	**Bremse lösen [115]**	Auswahlliste	0x2634:002
40	P430.01	AI1 Eing.bereich	**0 ... 10 VDC [0]**	Auswahlliste	0x2636:001
41	P430.02	AI1 Freq @ min	**0.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2636:002
42	P430.03	AI1 Freq @ max	**50.0 Hz*** | **60.0 Hz****	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2636:003
43	P440.01	AO1 Ausg.bereich	**0 ... 10 VDC [1]**	Auswahlliste	0x2639:001
44	P440.02	AO1 Funktion	**Ausgangsfrequenz [1]**	Auswahlliste	0x2639:002
45	P440.03	AO1 Min. Signal	**0**	-2147483648 ... 2147483647	0x2639:003
46	P440.04	AO1 Max. Signal	**1000**	-2147483648 ... 2147483647	0x2639:004
47	P450.01	Freq.-Preset 1	**20.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:001
48	P450.02	Freq.-Preset 2	**40.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:002
49	P450.03	Freq.-Preset 3	**50.0 Hz*** | **60.0 Hz****	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:003
50	P450.04	Freq.-Preset 4	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:004

* Gerät für 50-Hz-Netz ** Gerät für 60-Hz-Netz

4.4.4.3 Favoriten konfigurieren

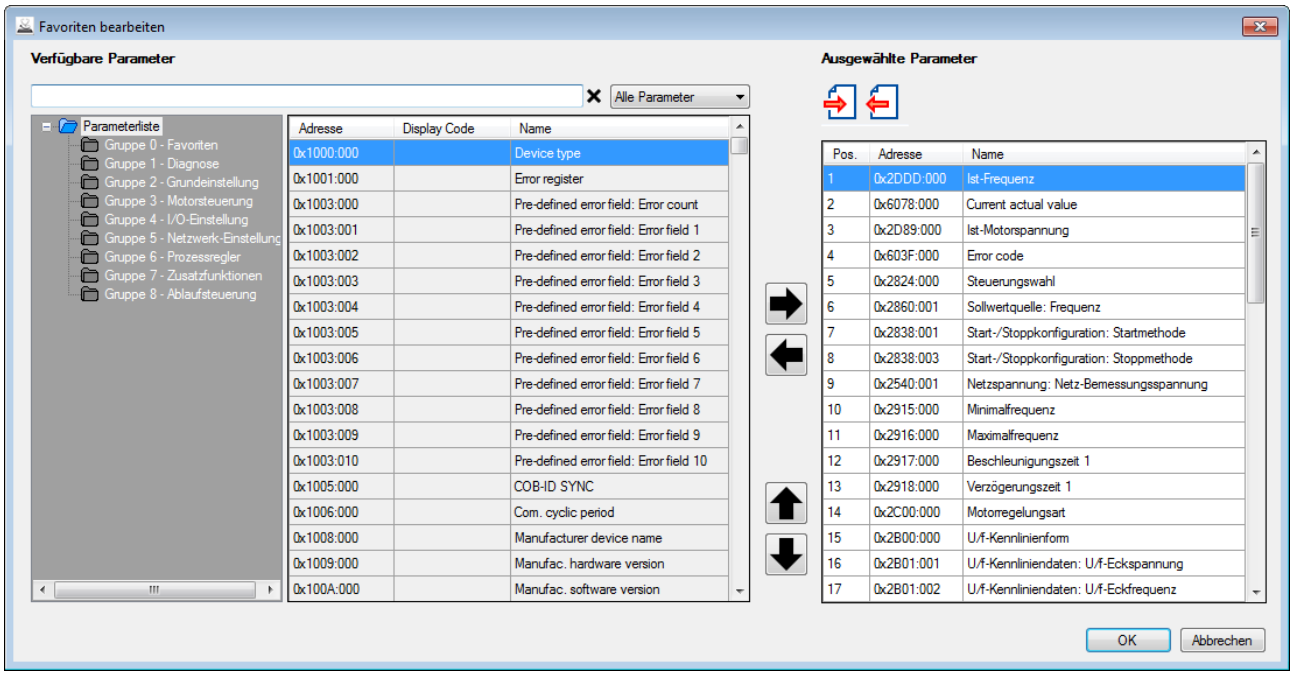
Die Favoriten sind durch den Anwender konfigurierbar.

Details

Maximal 50 Parameter lassen sich als Favoriten definieren.

Am einfachsten bearbeiten Sie die Auswahl der Favoriten über den Parametrierdialog im »EASY Starter«:

1. Zur Registerkarte "Parameterliste" wechseln.
2. Die Gruppe 0 - Favoriten - auswählen.
3. Auf die Schaltfläche klicken.
4. Favoriten bearbeiten:



Die voreingestellten Favoriten lassen sich mit dem Keypad oder über das Netzwerk mit den folgenden Parameter ändern:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x261C:001 (P740.01)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 1 (Favoriten-Einst.: Parameter 1) 0x00000000 ... [**0x2DDD0000**] ... 0xFFFFFF00	Festlegung der Favoriten-Parameter. • Format: 0xiiiiss00 (iiii = Index hexadezimal, ss = Subindex hexadezimal) • Das niedrigste Byte ist immer 0x00. • Mit dem Keypad kann der gewünschte Parameter aus einer Liste ausgewählt werden.
0x261C:002 (P740.02)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 2 (Favoriten-Einst.: Parameter 2) 0x00000000 ... [**0x60780000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:003 (P740.03)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 3 (Favoriten-Einst.: Parameter 3) 0x00000000 ... [**0x2D890000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:004 (P740.04)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 4 (Favoriten-Einst.: Parameter 4) 0x00000000 ... [**0x603F0000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:005 (P740.05)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 5 (Favoriten-Einst.: Parameter 5) 0x00000000 ... [**0x28240000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:006 (P740.06)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 6 (Favoriten-Einst.: Parameter 6) 0x00000000 ... [**0x28600100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:007 (P740.07)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 7 (Favoriten-Einst.: Parameter 7) 0x00000000 ... [**0x28380100**] ... 0xFFFFFF00	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x261C:008 (P740.08)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 8 (Favoriten-Einst.: Parameter 8) 0x00000000 ... [**0x28380300**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:009 (P740.09)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 9 (Favoriten-Einst.: Parameter 9) 0x00000000 ... [**0x25400100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:010 (P740.10)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 10 (Favoriten-Einst.: Parameter 10) 0x00000000 ... [**0x29150000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:011 (P740.11)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 11 (Favoriten-Einst.: Parameter 11) 0x00000000 ... [**0x29160000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:012 (P740.12)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 12 (Favoriten-Einst.: Parameter 12) 0x00000000 ... [**0x29170000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:013 (P740.13)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 13 (Favoriten-Einst.: Parameter 13) 0x00000000 ... [**0x29180000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:014 (P740.14)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 14 (Favoriten-Einst.: Parameter 14) 0x00000000 ... [**0x2C000000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:015 (P740.15)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 15 (Favoriten-Einst.: Parameter 15) 0x00000000 ... [**0x2B000000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:016 (P740.16)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 16 (Favoriten-Einst.: Parameter 16) 0x00000000 ... [**0x2B010100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:017 (P740.17)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 17 (Favoriten-Einst.: Parameter 17) 0x00000000 ... [**0x2B010200**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:018 (P740.18)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 18 (Favoriten-Einst.: Parameter 18) 0x00000000 ... [**0x283A0000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:019 (P740.19)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 19 (Favoriten-Einst.: Parameter 19) 0x00000000 ... [**0x29390000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:020 (P740.20)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 20 (Favoriten-Einst.: Parameter 20) 0x00000000 ... [**0x2D430100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:021 (P740.21)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 21 (Favoriten-Einst.: Parameter 21) 0x00000000 ... [**0x2D4B0100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:022 (P740.22)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 22 (Favoriten-Einst.: Parameter 22) 0x00000000 ... [**0x2B120100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:023 (P740.23)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 23 (Favoriten-Einst.: Parameter 23) 0x00000000 ... [**0x60750000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:024 (P740.24)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 24 (Favoriten-Einst.: Parameter 24) 0x00000000 ... [**0x60730000**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:025 (P740.25)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 25 (Favoriten-Einst.: Parameter 25) 0x00000000 ... [**0x26310100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:026 (P740.26)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 26 (Favoriten-Einst.: Parameter 26) 0x00000000 ... [**0x26310200**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:027 (P740.27)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 27 (Favoriten-Einst.: Parameter 27) 0x00000000 ... [**0x26310300**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:028 (P740.28)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 28 (Favoriten-Einst.: Parameter 28) 0x00000000 ... [**0x26310400**] ... 0xFFFFFF00	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x261C:029 (P740.29)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 29 (Favoriten-Einst.: Parameter 29) 0x00000000 ... [**0x26310500**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:030 (P740.30)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 30 (Favoriten-Einst.: Parameter 30) 0x00000000 ... [**0x26310600**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:031 (P740.31)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 31 (Favoriten-Einst.: Parameter 31) 0x00000000 ... [**0x26310700**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:032 (P740.32)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 32 (Favoriten-Einst.: Parameter 32) 0x00000000 ... [**0x26310800**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:033 (P740.33)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 33 (Favoriten-Einst.: Parameter 33) 0x00000000 ... [**0x26310900**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:034 (P740.34)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 34 (Favoriten-Einst.: Parameter 34) 0x00000000 ... [**0x26310D00**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:035 (P740.35)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 35 (Favoriten-Einst.: Parameter 35) 0x00000000 ... [**0x26311200**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:036 (P740.36)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 36 (Favoriten-Einst.: Parameter 36) 0x00000000 ... [**0x26311300**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:037 (P740.37)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 37 (Favoriten-Einst.: Parameter 37) 0x00000000 ... [**0x26311400**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:038 (P740.38)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 38 (Favoriten-Einst.: Parameter 38) 0x00000000 ... [**0x26340100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:039 (P740.39)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 39 (Favoriten-Einst.: Parameter 39) 0x00000000 ... [**0x26340200**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:040 (P740.40)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 40 (Favoriten-Einst.: Parameter 40) 0x00000000 ... [**0x26360100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:041 (P740.41)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 41 (Favoriten-Einst.: Parameter 41) 0x00000000 ... [**0x26360200**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:042 (P740.42)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 42 (Favoriten-Einst.: Parameter 42) 0x00000000 ... [**0x26360300**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:043 (P740.43)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 43 (Favoriten-Einst.: Parameter 43) 0x00000000 ... [**0x26390100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:044 (P740.44)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 44 (Favoriten-Einst.: Parameter 44) 0x00000000 ... [**0x26390200**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:045 (P740.45)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 45 (Favoriten-Einst.: Parameter 45) 0x00000000 ... [**0x26390300**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:046 (P740.46)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 46 (Favoriten-Einst.: Parameter 46) 0x00000000 ... [**0x26390400**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:047 (P740.47)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 47 (Favoriten-Einst.: Parameter 47) 0x00000000 ... [**0x29110100**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:048 (P740.48)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 48 (Favoriten-Einst.: Parameter 48) 0x00000000 ... [**0x29110200**] ... 0xFFFFFF00	
0x261C:049 (P740.49)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 49 (Favoriten-Einst.: Parameter 49) 0x00000000 ... [**0x29110300**] ... 0xFFFFFF00	

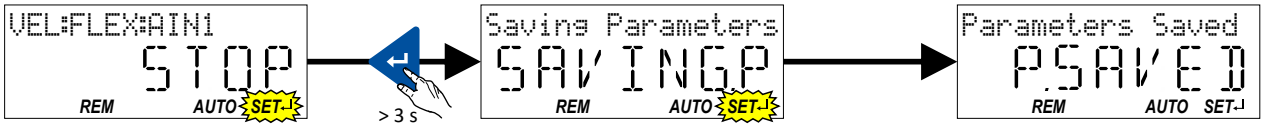
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x261C:050 (P740.50)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 50 (Favoriten-Einst.: Parameter 50) 0x00000000 ... [**0x29110400**] ... 0xFFFFFF00	

4.5 Parametereinstellungen speichern

4.5.1 Parametereinstellungen mit dem Keypad speichern

Wurde mit dem Keypad eine Parametereinstellung geändert, aber noch nicht netzausfallsicher im Speichermodul gespeichert, blinkt die Anzeige SET.

Um Parametereinstellungen im Anwenderspeicher des Speichermoduls zu speichern, betätigen Sie die Keypad-Enter-Taste länger als 3 s.



4.5.2 Parametereinstellungen mit dem »EASY Starter« speichern

Wurde mit dem »EASY Starter« eine Parametereinstellung geändert, aber noch nicht netzausfallsicher im Speichermedium gespeichert, wird in der Statuszeile des »EASY Starter« der Hinweis "Der Parametersatz wurde geändert" angezeigt.

Es gibt 3 Möglichkeiten, um die Parametereinstellungen im Anwenderspeicher des Speichermediums zu speichern

- Klicken Sie in der Symbolleiste des »EASY Starter« auf die Schaltfläche .
- Betätigen Sie die Funktionstaste **F6**.
- Führen Sie den Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" aus: 0x2022:003 (P700.03) = "Ein / Start [1]".

4.5.3 Speicherung der Einstellungen

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2829 (P732.00)	Automatische Speicherung im Speichermodul (Auto-Save EPM)		1 = Automatisches Speichern von Parametern im Speichermodul aktivieren. Das Speichern erfolgt bei jedem Schreibzyklus auf einem Parameter der auf dem Speichermodul gespeichert ist. Bei einer übermäßig hohen Anzahl von Schreibzyklen verringert sich die Lebensdauer des Speichermoduls. • Bei Einstellung 0 muss explizit der Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausgeführt oder die Keypad-Enter-Taste länger 3 s betätigt werden, um die aktuellen Parametereinstellungen netzausfallsicher im Speichermodul des Umrichters zu speichern. **Warnung** Die Funktion "Automatische Speicherung" darf micht zusammen mit zyklischem Schreiben von Parametern via PDO verwendet werden.
	0	**Sperren**	
	1	Freigeben	

5 Grundeinstellung

5.1 Gerätename

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2001 (P191.00)	Gerätename (Gerätename) ["**My Device**"]	Zwecks Geräteidentifikation lässt sich in diesem Objekt ein beliebiger Gerätename einstellen.

5.2 Netzspannung

Die für den Umrichter eingestellte Netzbemessungsspannung hat Einfluss auf den Betriebsbereich des Umrichters.

Details

Im Auslieferungszustand ist die Netz-Bemessungsspannung in 0x2540:001 (P208.01) entsprechend dem Produktcode des Umrichters eingestellt.

Überprüfen Sie die Einstellung der Netz-Bemessungsspannung in 0x2540:001 (P208.01). Stellen Sie sicher, dass diese zur anliegenden Netzspannung passt!

Region	Umrichter	Produktcode 0x2000:001 (P190.01)	Netz-Bemessungsspannung	
			Voreinstellung	Einstellmöglichkeiten
EU	i500, 230 V, 1-phasig	i55xxxxxBxxxx0xxxx	230 Veff [0]	230 Veff [0]
US	i500, 230 V, 1-phasig	i55xxxxxBxxxx1xxxx	230 Veff [0]	230 Veff [0]
EU	i500, 230 V, 1/3-phasig	i55xxxxxDxxxx0xxxx	230 Veff [0]	230 Veff [0]
US	i500, 230 V, 1/3-phasig	i55xxxxxDxxxx1xxxx	230 Veff [0]	230 Veff [0]
EU	i500, 400 V, 3-phasig	i55xxxxxFxxxx0xxxx	400 Veff [1]	400 Veff [1], 480 Veff [2]
US	i500, 480 V, 3-phasig	i55xxxxxFxxxx1xxxx	480 Veff [2]	400 Veff [1], 480 Veff [2]
EU	i500, 120 V, 1-phasig	i55xxxxxAxxxx0xxxx	120 Veff [3]	120 Veff [3]
US	i500, 120 V, 1-phasig	i55xxxxxAxxxx1xxxx	120 Veff [3]	120 Veff [3]

Anmerkungen zur Tabelle:

- Die Umrichtertypen 400/480 V können mit unterschiedlichen Netzspannungen verwendet werden. Zur Festlegung der internen Grenzwerte kann die Netz-Bemessungsspannung in 0x2540:001 (P208.01) eingestellt werden.
- Die Umrichtertypen 120 V sind für eine 1-phasige 120-V-Netzspannung und 3-phasige 230-V-Drehstrommotoren ausgelegt. Intern haben diese Umrichter einen Zwischenkreis ähnlich wie bei den 230-V-Umrichtern. Die Spannungsschwellen entsprechen denen der 230-V-Umrichter.
- Wird der Umrichter auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt, wird auch die Netz-Bemessungsspannung auf die Voreinstellung zurückgesetzt (siehe Tabelle).

Anhand der eingestellten Netz-Bemessungsspannung ergeben sich:

- die Fehlerschwellen für die Überwachung der Zwischenkreisspannung und
- die Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb ("Bremschopperschwelle").

Überwachung der Zwischenkreisspannung

- Die Warnschwellen für die Überwachung sind einstellbar.
- Die Fehlerschwellen und die Rücksetzschwellen für die Überwachung ergeben sich anhand der eingestellten Netz-Bemessungsspannung.

Netz-Bemessungs-spannung	Unterspannungsschwellen			Überspannungsschwellen		
	Warnschwelle	Fehlerschwelle	Rücksetzschwelle	Warnschwelle	Fehlerschwelle	Rücksetzschwelle
Einstellung in 0x2540:001 (P208.01)	Einstellung in 0x2540:002 (P208.02)	Anzeige in 0x2540:003 (P208.03)	Anzeige in 0x2540:004 (P208.04)	Einstellung in 0x2540:005 (P208.05)	Anzeige in 0x2540:006 (P208.06)	Anzeige in 0x2540:007 (P208.07)

- Unterschreitet die Zwischenkreisspannung des Umrichters die Fehlerschwelle für Unterspannung, erfolgt die Reaktion "Störung".
  - Ohne externe 24-V-Versorgung: Der Motor verhält sich gemäß 0x2838:002 (P203.02).
  - Mit externer 24-V-Versorgung: Der Motor verhält sich bei Unterspannung gemäß Störungsverhalten.
- Überschreitet die Zwischenkreisspannung des Umrichters die Fehlerschwelle für Überspannung, erfolgt die Reaktion "Fehler".

Es erfolgt kein automatischer Wiederanlauf des Motors nach Auslösen der Überwachung auf Überspannung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2540:001 (P208.01)	Netzeinstellungen: Netzbemessungsspannung (Netz-Einstell.: Netzspannung) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. **0** **230 Veff** 1 400 Veff 2 480 Veff 3 120 Veff 5 480 Veff (600-V-Geräte) 6 600 Veff 10 230 Veff/reduzierte LU-Schwelle	Auswahl der verwendeten Netzspannung, mit der der Umrichter betrieben wird.
0x2540:002 (P208.02)	Netzeinstellungen: Warnschwelle Unterspannung (Netz-Einstell.: Warnschwelle LU) 0 ... [**0**]* ... 1000 V * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Überwachung auf Unterspannung (LU) im DC-Zwischenkreis: Einstellung der Warnschwelle. • Unterschreitet die DC-Spannung im Zwischenkreis die eingestellte Schwelle, gibt der Umrichter eine Warnung aus. • Das Rücksetzen der Warnung erfolgt mit einer Hysterese von 10 V.
0x2540:003 (P208.03)	Netzeinstellungen: Fehlerschwelle Unterspannung (Netz-Einstell.: Fehl.schwelle LU) • Nur Anzeige: x V	Überwachung auf Unterspannung (LU) im DC-Zwischenkreis: Anzeige der festen Fehlerschwelle. • Unterschreitet die DC-Spannung im Zwischenkreis die angezeigte Schwelle, erfolgt die Reaktion "Fehler".
0x2540:004 (P208.04)	Netzeinstellungen: Rücksetzschwelle Unterspannung (Netz-Einstell.: Rück.schwelle LU) • Nur Anzeige: x V	Anzeige der festen Rücksetzschwelle für die Überwachung auf Unterspannung im Zwischenkreis.
0x2540:005 (P208.05)	Netzeinstellungen: Warnschwelle Überspannung (Netz-Einstell.: Warnschwelle OU) 0 ... [**0**]* ... 1000 V * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Überwachung auf Überspannung (OU) im DC-Zwischenkreis: Einstellung der Warnschwelle. • Überschreitet die Zwischenkreisspannung die eingestellte Schwelle, gibt der Umrichter eine Warnung aus. • Das Rücksetzen der Warnung erfolgt mit einer Hysterese von 10 V.
0x2540:006 (P208.06)	Netzeinstellungen: Fehlerschwelle Überspannung (Netz-Einstell.: Fehl.schwelle OU) • Nur Anzeige: x V	Überwachung auf Überspannung (OU) im DC-Zwischenkreis: Anzeige der festen Fehlerschwelle. • Überschreitet die Zwischenkreisspannung die angezeigte Schwelle, erfolgt die Reaktion "Fehler".
0x2540:007 (P208.07)	Netzeinstellungen: Rücksetzschwelle Überspannung (Netz-Einstell.: Rück.schwelle OU) • Nur Anzeige: x V	Anzeige der festen Rücksetzschwelle für die Überwachung auf Überspannung im Zwischenkreis.

5.3 Dual Rating

Der Umrichter hat zwei unterschiedliche Lastcharakteristiken: "Heavy Duty" und "Light Duty". Mit der Lastcharakteristik "Light Duty" ist ein höherer Ausgangsstrom mit Einschränkungen bezüglich Überlastfähigkeit, Umgebungstemperatur und Schaltfrequenz möglich. Dadurch kann ein Motor mit einem leistungsmäßig kleineren Umrichter verwendet werden. Die Lastcharakteristik ist abhängig von der Anwendung zu wählen.

ACHTUNG

Lastcharakteristik "Light Duty"

Um irreversible Beschädigungen des Umrichters/Motors zu vermeiden:

- ► Anhand der Projektierungsunterlage prüfen, ob der Umrichter mit der Lastcharakteristik "Light Duty" betrieben werden kann.
- ► Alle Angaben in der Projektierungsunterlage für diese Lastcharakteristik und dem entsprechenden Netzspannungsbereich einhalten. Dazu gehören u.a. die Angaben zur Art der Installation sowie erforderliche Sicherungen, Leitungsquerschnitte, Netzdrosseln und Filter.
- ► Die Parametrierung nur gemäß den nachfolgenden Spezifikationen durchführen.

Details

Die folgende Tabelle stellt die beiden Lastcharakteristiken gegenüber:

	Überlastauswahl 0x2D43:001 (P306.01)	
	"Heavy Duty [0]"	**"Light Duty [1]"**
Charakteristik	Hohe dynamische Anforderungen	Geringe dynamische Anforderungen
Typische Anwendungen	Hauptwerkzeugantriebe, Fahrantriebe, Hubantriebe, Wickler, Umformantriebe und Förderer.	Pumpen, Lüfter, allgemeine horizontale Fördertechnik, Linienantriebe und Zentrifugalpumpen.
Überlastfähigkeit	3 s/200 %, 60 s/150 % Details siehe Projektierungsunterlage	Reduzierte Überlast Details siehe Projektierungsunterlage

Wird der Umrichter auf die Voreinstellung zurückgesetzt, wird die Lastcharakteristik "Heavy Duty [0]" eingestellt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2D43:001 (P306.01)	Inverter-Lastkennlinie: Überlastauswahl (Inv.-Lastkennl.: Überlastauswahl) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		Auswahl der Lastcharakteristik. Weitere erforderliche Einstellungen: • Daten des verwendeten Motors einstellen. • Anwendungsspezifische Parameter wie z. B. Stromgrenzen einstellen.
	0	**Heavy Duty**	Lastcharakteristik für hohe dynamische Anforderungen.
	1	Light Duty	Lastcharakteristik für geringe dynamische Anforderungen. • Die Geräteüberlast-Überwachung (i*t) wird angepasst. ⚠ ACHTUNG! Beachten Sie die Angaben in der Projektierungsunterlage für diese Lastcharakteristik.

Verwandte Themen

- ▸ Motordaten 📖 58
- ▸ Maximaler Überlaststrom des Umrichters 📖 275

5.4 Frequenzgrenzen

Der Frequenzbereich lässt sich durch Einstellung einer Minimal- und Maximalfrequenz begrenzen.

Parameter

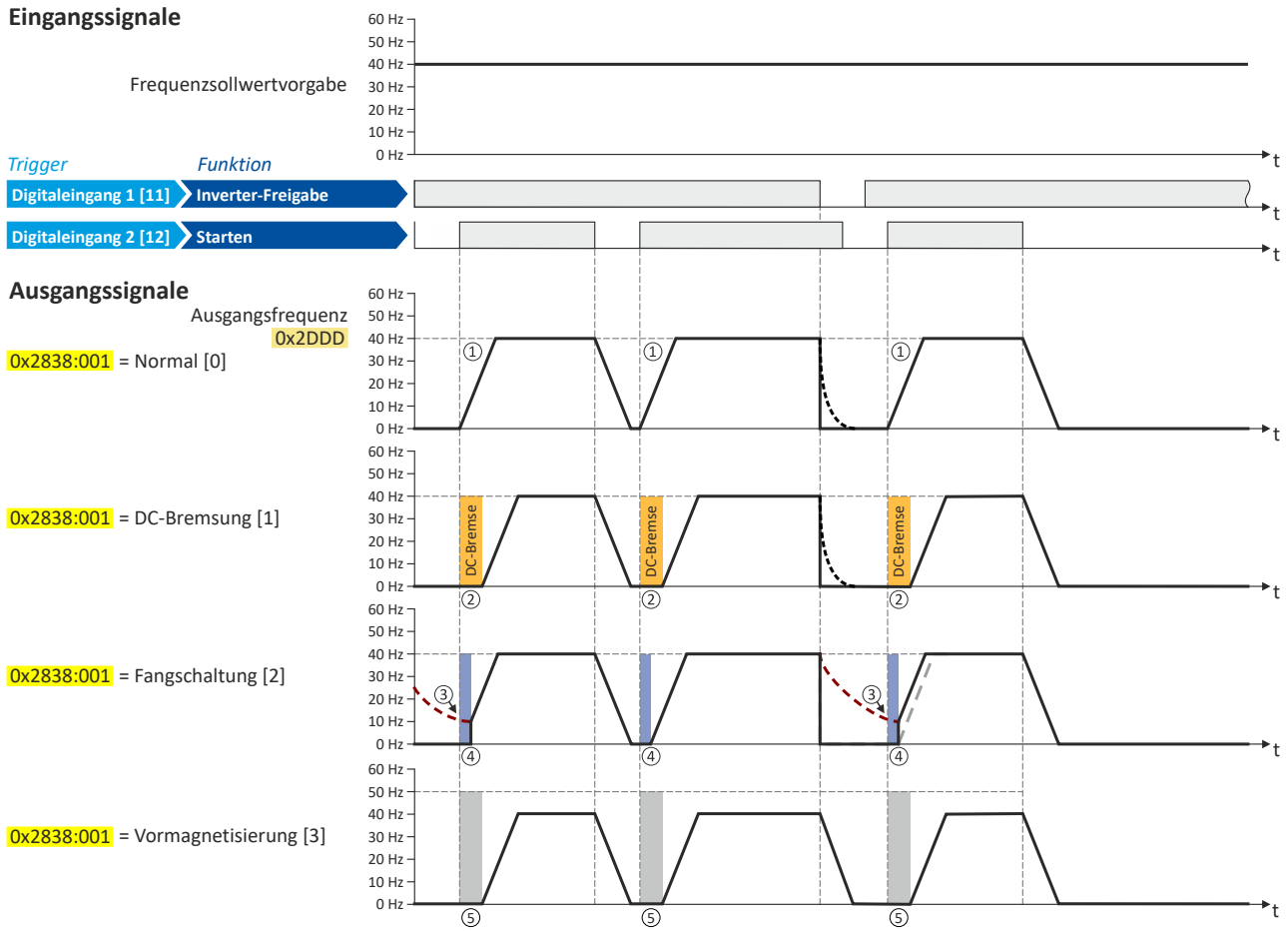
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2915 (P210.00)	Minimalfrequenz (Min. Frequenz) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Unterer Grenzwert für alle Frequenzsollwerte.
0x2916 (P211.00)	Maximalfrequenz (Max. Frequenz) Gerät für 50-Hz-Netz: 0.0 ... [**50.0**] ... 599.0 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: 0.0 ... [**60.0**] ... 599.0 Hz	Oberer Grenzwert für alle Frequenzsollwerte.

5.5 Startverhalten

Der Start kann optional mit DC-Bremsung oder mit Fangschaltung erfolgen. Zudem lässt sich ein automatischer Start nach Einschalten aktivieren.

Details

Die Startmethode ist in 0x2838:001 (P203.01) auswählbar. Das folgende Diagramm veranschaulicht die verschiedenen Startmethoden:



① Startmethode = "Normal [0]": Nach dem Start-Befehl wird der Motor mit der eingestellten Beschleunigungszeit auf den Sollwert beschleunigt.

② Startmethode = "DC-Bremsung [1]": Nach dem Start-Befehl ist die Funktion "DC-Bremsung" aktiv. Erst nach Ablauf der in 0x2B84:002 (P704.02) eingestellten Haltezeit wird der Motor mit der eingestellten Beschleunigungszeit auf den Sollwert beschleunigt.

▸ DC-Bremsung 📖 228

③ Zur Veranschaulichung der Fangschaltung: Der Motor befindet sich zum Zeitpunkt des Start-Befehls nicht im Stillstand (beispielsweise aufgrund von Lasten mit hoher Trägheit wie Ventilatoren oder Schwungräder).

④ Startmethode = "Fangschaltung [2]": Nach dem Start-Befehl ist die Fangschaltung aktiv. Mit der Fangschaltung lässt sich ein trudelnder Motor bei Betrieb ohne Drehzahlrückführung "einfangen". Die Synchronität zwischen Umrichter und Motor wird so abgestimmt, dass im Aufschaltzeitpunkt der Übergang auf den sich drehenden Motor ruckfrei erfolgt.

▸ Fangschaltung 📖 216

⑤ Startmethode = "Vormagnetisierung [3]": Normalstart und Vormagnetisierung - Diese Einstellung entspricht der Einstellung [0] Normal, fügt jedoch die Vormagnetisierung des Motors hinzu, bevor die Motordrehung beginnt. Das Vormagnetisierungsmerkmal ist generell relevant, wenn im U/f-Motorsteuerungsmodi gearbeitet wird.
Einige Asynchronmotoren, die einen niedrigeren Statorwiderstand haben, können beim Beschleunigen aus einem gestoppten/deaktivierten Zustand hohe Stromstärken erfahren. Das Vormagnetisierungsmerkmal kann den Motorstrom während der Beschleunigung reduzieren und kann eine gleichmäßigere Beschleunigungskurve mit diesem Motor erzeugen. Eine Eigenschaft der Startmethode ist eine leichte Verzögerung bevor die Motorbeschleunigung beginnt.

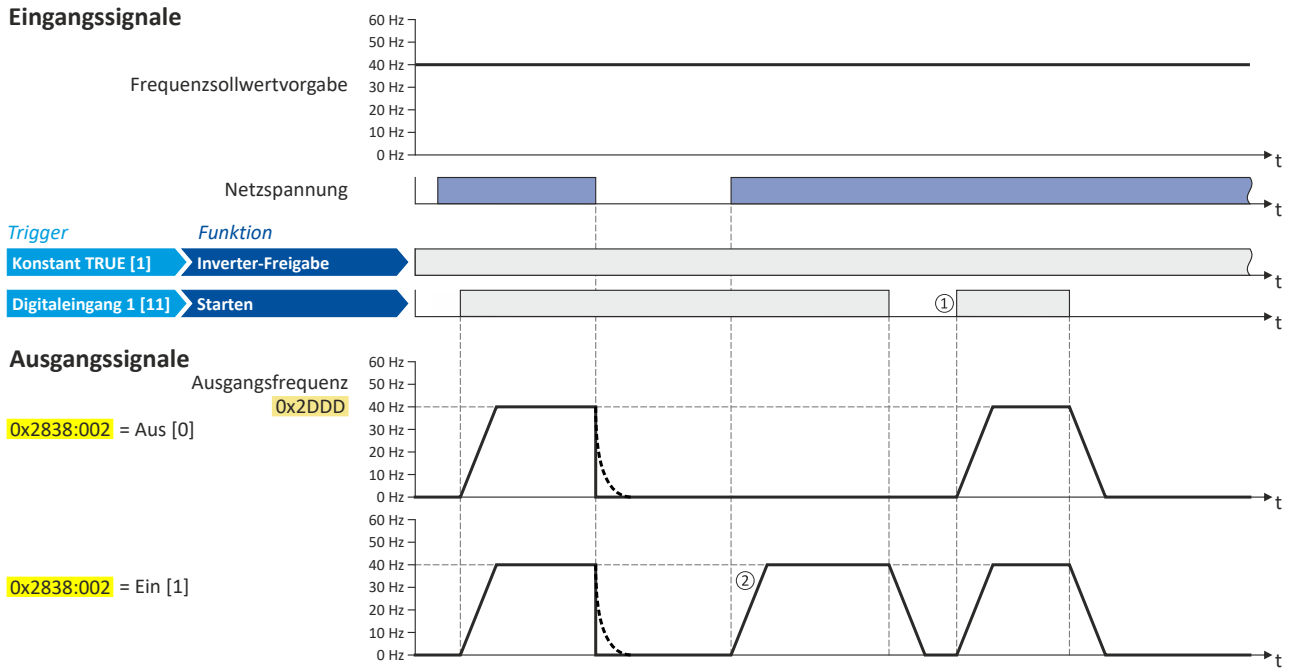
Automatischer Start nach Einschalten der Netzspannung

Der automatische Start lässt sich in 0x2838:002 (P203.02) aktivieren.

Voraussetzungen für den automatischen Start:

- Die flexible I/O-Konfiguration ist ausgewählt: 0x2824 (P200.00) = "Flexible I/O-Konfiguration [0]"
- Für den Start-Befehl ist ein Digitaleingang konfiguriert. (Bei Keypad- oder aktivierter Netzwerksteuerung ist ein automatischer Start nicht möglich.)

Das folgende Diagramm veranschaulicht die Funktion:



① Start beim Einschalten = "Aus [0]": Nach Einschalten der Netzspannung ist ein erneuter Start-Befehl erforderlich, um den Motor zu starten.

② Start beim Einschalten = "Ein [1]": Nach Einschalten der Netzspannung startet der Motor automatisch, wenn ein Start-Befehl vorliegt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2838:001 (P203.01)	Start-/Stoppkonfiguration: Startmethode (Start/Stoppkonfg: Startmethode) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		Verhalten nach dem Startbefehl.
	0	**Normal**	Nach Startbefehl sind die Standard-Rampen aktiv. • Beschleunigungszeit 1 ist einstellbar in 0x2917 (P220.00). • Verzögerungszeit 1 ist einstellbar in 0x2918 (P221.00).
	1	DC-Bremsung	Nach Startbefehl ist die Funktion "DC-Bremsung" aktiv für die in 0x2B84:002 (P704.02) eingestellte Zeit. ▸ DC-Bremsung 📖 228 ⚠ ACHTUNG! Deaktivieren Sie die automatische DC-Bremsung, wenn eine Haltebremse verwendet wird.
	2	Fangschaltung	Nach Startbefehl ist die Fangschaltung aktiv. Mit der Fangschaltung lässt sich ein trudelnder Motor bei Betrieb ohne Drehzahlrückführung "einfangen". Der Lauf zwischen Umrichter und Motor wird so abgestimmt, dass im Aufschaltzeitpunkt der Übergang auf den sich drehenden Motor ruckfrei erfolgt. ▸ Fangschaltung 📖 216
	3	Vormagnetisierung (ab Version 05.03)	Diese Einstellung entspricht der Einstellung von [0] Normal, fügt jedoch die Vormagnetisierung des Motors hinzu, bevor die Rotation / Beschleunigung beginnt. Die Vormagnetisierung kann den Motorstrom während der Beschleunigung reduzieren und eine gleichmäßigere Beschleunigungskurve (durch Vermeiden von Überstromsituationen) erzeugen. Die Vormagnetisierungsfunktion ist relevant, wenn im U/f-Motorsteuerungsmodi gearbeitet wird. Die Vormagnetisierung verursacht eine leichte Verzögerung, bevor die Motorbeschleunigung beginnt (typischerweise 50-200 ms, je nach Motorkennlinie).
0x2838:002 (P203.02)	Start-/Stoppkonfiguration: Start beim Einschalten (Start/Stoppkonfg: Start bei Einsch)		Startverhalten nach Einschalten der Netzspannung.
	0	**Aus**	Kein automatischer Start nach Einschalten der Netzspannung. Zusätzlich zur Freigabe des Umrichters ist immer ein erneuter Startbefehl erforderlich, um den Motor zu starten.
	1	Ein	Automatischer Start des Motors nach Einschalten der Netzspannung, wenn der Umrichter freigegeben ist und ein Startbefehl vorliegt.

Verwandte Themen

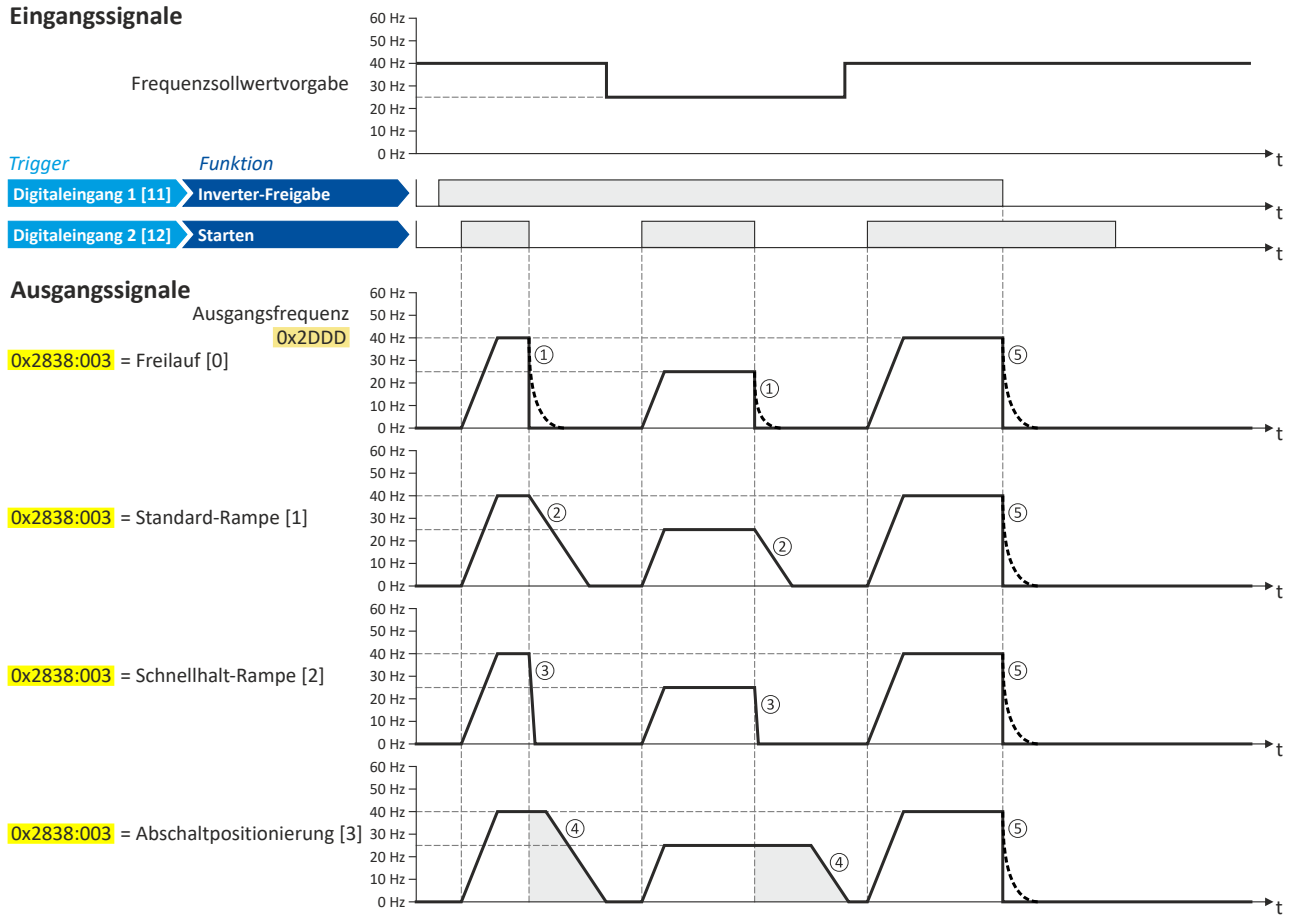
▸ Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 📖 63

5.6 Stoppverhalten

In der Voreinstellung wird der Motor nach einem Stoppbefehl mit Standard-Rampe in den Stillstand geführt. Alternativ ist ein Austrudeln, ein Abrampen mit Schnellhalt-Rampe oder eine Abschaltpositionierung auswählbar.

Details

Die Stoppmethode ist in 0x2838:003 (P203.03) auswählbar. Das folgende Diagramm veranschaulicht die verschiedenen Stoppmethoden:



① Stoppmethode = "Freilauf [0]": Der Motor trudelt aus.

② Stoppmethode = "Standard-Rampe [1]": Der Motor wird mit Verzögerungszeit 1 (hier: 10 s) in den Stillstand geführt.

③ Stoppmethode = "Schnellhalt-Rampe [2]": Der Motor wird mit Verzögerungszeit für Schnellhalt (hier: 1 s) in den Stillstand geführt.

④ Stoppmethode = "Abschaltpositionierung [3]": Diese Methode ähnelt der Stoppmethode "Standard-Rampe". Der Umrichter verzögert jedoch in Abhängigkeit der aktuellen Ausgangsfrequenz den Beginn des Runterampens, so dass die Anzahl der Motorumdrehungen bis zum Stillstand und somit die Stoppposition stets relativ konstant ist.

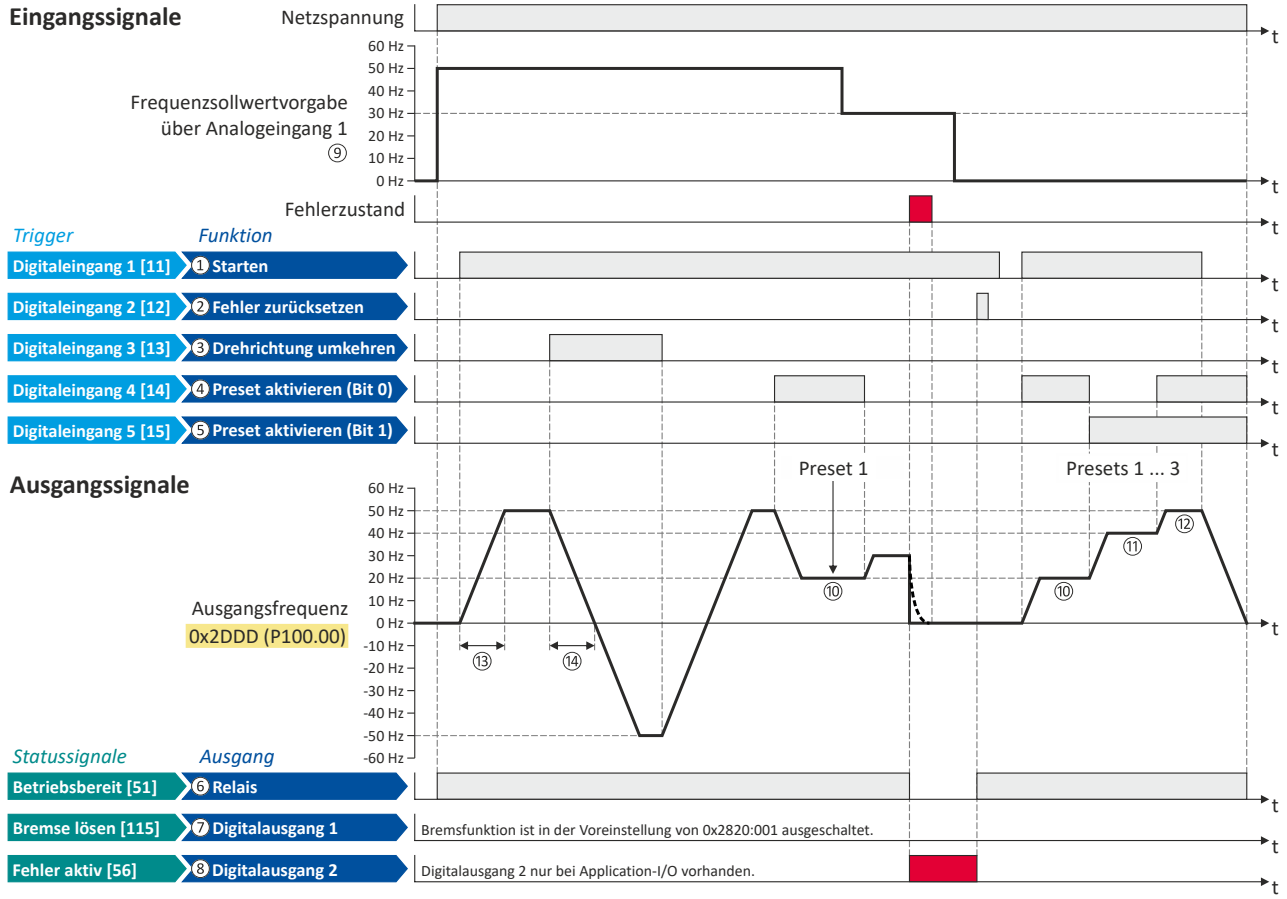
⑤ Wird "Inverter-Freigabe" auf FALSE gesetzt, wird der Umrichter gesperrt. Der Motor wird momentenlos und trudelt aus in den Stillstand in Abhängigkeit der Massenträgheit der Maschine (unabhängig von der eingestellten Stoppmethode).

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2838:003 (P203.03)	Start-/Stoppkonfiguration: Stoppmethode (Start/Stoppkonfg: Stoppmethode)		Verhalten nach dem Stoppbefehl.
	0	Freilauf	Der Motor wird momentenlos (trudelt aus bis in den Stillstand).
	1	**Standard-Rampe**	Der Motor wird mit der Verzögerungszeit 1 (oder Verzögerungszeit 2, falls aktiviert) in den Stillstand geführt. • Verzögerungszeit 1 ist einstellbar in 0x2918 (P221.00). • Verzögerungszeit 2 ist einstellbar in 0x291A (P223.00). ▸ Rampenzeiten 📖 98
	2	Schnellhalt-Rampe	Der Motor wird mit der für die Funktion "Schnellhalt" eingestellten Verzögerungszeit in den Stillstand geführt. • Verzögerungszeit für Schnellhalt ist einstellbar in 0x291C (P225.00). • Die Funktion "Schnellhalt" lässt sich auch manuell aktivieren, beispielsweise über einen Digitaleingang. ▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 📖 69
	3	Abschaltpositionierung (ab Version 05.01)	Ist ähnlich wie die Stoppmethode "Standard-Rampe [1]". Der Umrichter verzögert jedoch in Abhängigkeit der aktuellen Ausgangsfrequenz den Beginn des Runterampens, so dass die Anzahl der Motorumdrehungen bis zum Stillstand und somit die Stoppposition stets relativ konstant ist. ▸ Stoppmethode "Abschaltpositionierung" 📖 163

5.7 Funktionsbelegung der Ein- und Ausgänge (Voreinstellung)

Im Auslieferungszustand lässt sich der Umrichter folgendermaßen über die I/O-Klemmen steuern:



Parameter		Name	Voreinstellung
Steuerfunktionen			
①	0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
②	0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Digitaleingang 2 [12]
③	0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Digitaleingang 3 [13]
④	0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Digitaleingang 4 [14]
⑤	0x2631:019 (P400.19)	Preset aktivieren (Bit 1)	Digitaleingang 5 [15]
Konfiguration digitale Ausgänge			
⑥	0x2634:001 (P420.01)	Relais	Betriebsbereit [51]
⑦	0x2634:002 (P420.02)	Digitalausgang 1	Haltebremse lösen [115]
⑧	0x2634:003 (P420.03)	Digitalausgang 2 (nur bei Application-I/O)	Fehler aktiv [56]
Einstellungen für den Frequenz-Sollwert			
⑨	0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Analogeingang 1 [2]
⑩	0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1	20 Hz
⑪	0x2911:002 (P450.02)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 2	40 Hz
⑫	0x2911:003 (P450.03)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 3	50 Hz
⑬	0x2917 (P220.00)	Beschleunigungszeit 1	5.0 s
⑭	0x2918 (P221.00)	Verzögerungszeit 1	5.0 s

Alle funktionalen Einstellmöglichkeiten zur Steuerung des Umrichters sind im Kapitel "Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle" beschrieben. 📖 63

5.8 Motordaten

Unter dem Begriff "Motordaten" werden alle nur vom Motor abhängigen Parameter zusammengefasst. Diese charakterisieren ausschließlich das elektrische Verhalten des Motors. Die Motordaten sind unabhängig von der Anwendung, in der der Umrichter und der Motor eingesetzt werden.

Voraussetzungen

Die Ersatzschaltbilddaten (Registerkarte "Einstellungen", Pfad: "Grundeinstellung\Motor", Parametrierdialog "Abgeleitete Motoreigenschaften und Ersatzschaltbild") gelten für einen Motor in Sternschaltung. Bei einem Motor in Dreieckschaltung müssen die Dreieckwerte in äquivalente Sternwerte umgerechnet werden.

Einstellungsmöglichkeiten

Ist ein Lenze-Motor am Umrichter angeschlossen, können Sie den Motor im Engineering Tool aus dem "Motorkatalog" auswählen.

- Details siehe Kapitel "Motor aus Motorkatalog auswählen". 📖 59

Andernfalls sind die Motordaten manuell einzustellen (siehe Kapitel "Manuelle Einstellung der Motordaten"). 📖 60

5.8.1 Motor aus Motorkatalog auswählen

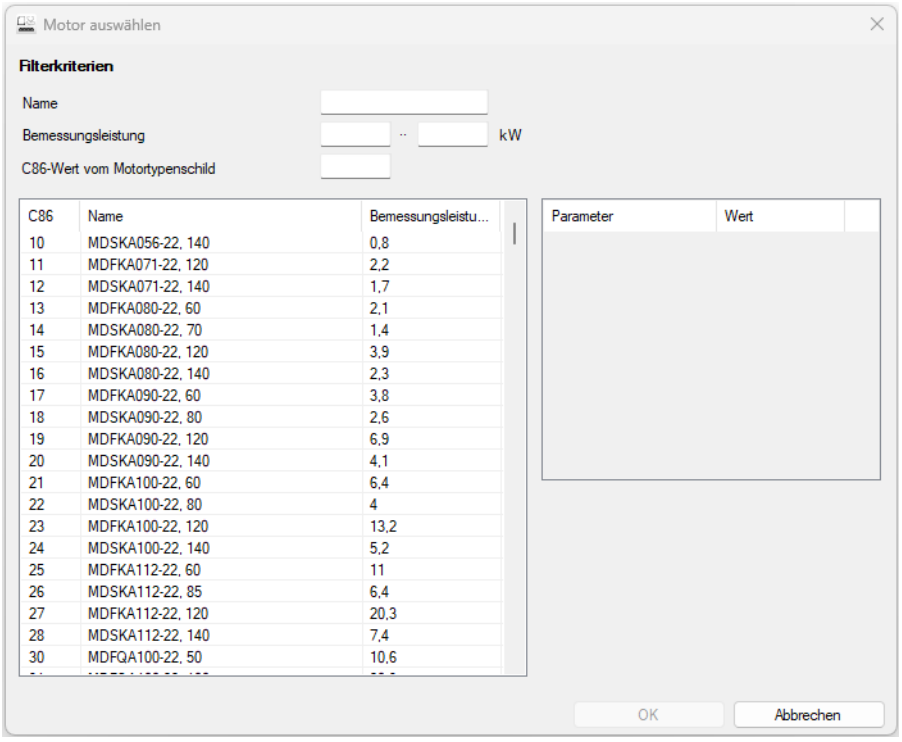
Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie Ihr Antriebssystem durch Auswahl eines Lenze-Motors aus dem Motorkatalog parametrieren können. Es werden mehrere Prozesse unsichtbar im Hintergrund angestoßen, um die Einstellungen für die relevanten Parameter zu laden/zu berechnen.

Voraussetzungen

- Zugriff auf ein Lenze Engineering Tool (z. B. »EASY Starter«).
- Parametrierung ist online oder offline möglich (mit oder ohne angeschlossenen Motor).

Erforderliche Schritte

1. Lenze Engineering Tool öffnen, das die Funktionalität eines Motorkatalogs bietet.
2. Schaltfläche **Motor auswählen...** betätigen. Beim »EASY Starter« finden Sie die Schaltfläche **Motor auswählen...** auf der Registerkarte "Einstellungen".
3. Im Dialog "Motor auswählen" den verwendeten Motor auswählen:



Durch die Eingabe von Filterkriterien können Sie die Auswahl einschränken.

Name (z. B. "MCS..."), Bemessungsleistung und C86-Wert finden Sie auf dem Motortypenschild.

4. Temperatursensor mit der Schaltfläche **Bitte auswählen** auswählen.

   Dies ist nicht bei allen Motoren erforderlich. Bei älteren Motoren, wie z.B. MDSKA056-22 (C86=10), wird eine Auswahl des Temperatursensors **NICHT** angeboten.

Die Hinweise auf der Schaltfläche **?** beachten.

5. Schaltfläche **OK** betätigen, um die Optimierung zu starten.

Ablauf der Parametrierung

Sobald die Parametrierung gestartet wurde, werden die folgenden Schritte durch das Engineering Tool angestoßen:

1. Die Motorbemessungsdaten und die Motorersatzschaltbilddaten werden aus dem Motorkatalog geladen.
2. Die Motor-Controller-Einstellungen und die Drehzahlreglereinstellungen werden anhand der zuvor geladenen Daten automatisch berechnet.

Anmerkungen:

- Die an dieser Parametrierung beteiligten Daten werden allein durch den Motorkatalog zur Verfügung gestellt. Weitere Anwenderdaten werden nicht benötigt.
- Die Umrichter-Kennlinie wird durch diese Optimierung nicht verändert.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2C01:010	Motorparameter: Motorbezeichnung	Die Bezeichnung (z. B. "Motor 1") kann vom Anwender frei gewählt werden. Wenn der Motor im Engineering Tool aus dem "Motorkatalog" ausgewählt wurde, wird hier automatisch die jeweilige Bezeichnung des Motors eingetragen (Beispiel: "MDSKA080-22, 70").

5.8.2 Manuelle Einstellung der Motordaten

Stellen Sie die Motordaten gemäß Herstellerangaben/Motordatenblatt manuell in den folgenden Parametern ein, wenn ein Fremdmotor am Umrichter angeschlossen ist.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2910:001 (P335.01)	Trägheitseinstellungen: Motorträgheitsmoment (Trägheitsmomente: Motor-Trägheit) 0.00 ... [**3.70**]* ... 20000000.00 kg cm² * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Einstellung des Motor-Trägheitsmomentes bezogen auf den Motor.
0x2C01:001	Motorparameter: Polpaarzahl • Nur Anzeige	Anzeige der aus Bemessungsdrehzahl und Bemessungsfrequenz berechneten Polpaarzahl.
0x2C01:002	Motorparameter: Statorwiderstand 0.0000 ... [**10.1565**]* ... 125.0000 Ω * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Allgemeine Motordaten. Einstellungen gemäß Hersteller-Angaben/Motor-Datenblatt vornehmen. Hinweis! Bei der Eingabe der Motortypenschilddaten muss die für den Motor realisierte Motorphasenverschaltung (Stern- oder Dreieckschaltung) berücksichtigt werden. Es dürfen nur die dafür zugehörigen Daten eingegeben werden.
0x2C01:003	Motorparameter: Statorstreuinduktivität 0.000 ... [**23.566**]* ... 500.000 mH * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	
0x2C01:004 (P320.04)	Motorparameter: Bemessungsdrehzahl (Motorparameter: Bemess.drehzahl) Gerät für 50-Hz-Netz: 50 ... [**1450**] ... 50000 rpm Gerät für 60-Hz-Netz: 50 ... [**1750**] ... 50000 rpm	Allgemeine Motordaten. Einstellungen gemäß Angaben auf dem Motortypenschild vornehmen. Hinweis! Bei der Eingabe der Motortypenschilddaten muss die für den Motor realisierte Motorphasenverschaltung (Stern- oder Dreieckschaltung) berücksichtigt werden. Es dürfen nur die dafür zugehörigen Daten eingegeben werden.
0x2C01:005 (P320.05)	Motorparameter: Bemessungsfrequenz (Motorparameter: Bemess.frequenz) Gerät für 50-Hz-Netz: 1.0 ... [**50.0**] ... 1000.0 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: 1.0 ... [**60.0**] ... 1000.0 Hz	
0x2C01:006 (P320.06)	Motorparameter: Bemessungsleistung (Motorparameter: Bemess.leistung) 0.00 ... [**0.25**]* ... 655.35 kW * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	
0x2C01:007 (P320.07)	Motorparameter: Bemessungsspannung (Motorparameter: Bemess.spannung) 0 ... [**230**]* ... 65535 V * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	
0x2C01:008 (P320.08)	Motorparameter: Cosinus phi (Motorparameter: Cosinus phi) 0.00 ... [**0.80**] ... 1.00	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2C02:003 (P351.03)	Motorparameter (ASM): Magnetisierungsstrom (Motorpar. ASM: Magnetis.strom) 0.00 ... [**0.96**]* ... 500.00 A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Für das Motormodell der Asynchronmaschine erforderliche Ersatzschaltbilddaten.
0x2C03:001 (P352.01)	Motorparameter (PSM): Gegen-EMK-Konstante (Motorpar. PSM: G-EMK-Konstante) 0.0 ... [**41.8**] ... 100000.0 V/1000rpm • Ab Version 02.00	Vom Motor induzierte Spannung (Polradspannung / 1000 rpm). Für permanent erregte Synchronmotoren beschreibt diese Konstante den Effektivwert der verketteten Spannung (Leiterspannung), die im Leerlauf vom Motor induziert wird (Bezug: 1000 rpm, 20 °C). Gemessen: Line to Line (L - L)
0x6075 (P323.00)	Motorbemessungsstrom (Mot. Bem.strom) 0.001 ... [**1.700**]* ... 500.000 A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig. • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.	Der hier einzustellende Motorbemessungsstrom dient als Bezugswert für verschiedene Parameter mit prozentualer Einstellung/Anzeige eines Stromwerts. Beispiel: • Motorbemessungsstrom = 1.7 A • Max. Strom 0x6073 (P324.00) = 200 % Motorbemessungsstrom = 3.4 A
0x6076 (P325.00)	Motorbemessungsmoment (Mot. Bem.drehm.) 0.001 ... [**1.650**]* ... 4294967.295 Nm * Voreinstellung von der Baugröße abhängig. • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.	Das hier einzustellende Motorbemessungsmoment dient als Bezugswert für verschiedene Parameter mit prozentualer Einstellung/Anzeige eines Drehmomentwertes. Beispiel: • Motorbemessungsmoment = 1.65 Nm • Max. Drehmoment 0x6072 (P326.00) = 250 % Motorbemessungsmoment = 4.125 Nm
0x6080 (P322.00)	Max. Motordrehzahl (Max. Motordrehz.) 0 ... [**6075**] ... 480000 rpm	Begrenzung der max. Motordrehzahl. Je nach Parametereinstellung von 0x2D44:001 (P350.01) (Overspeed monitoring: Schwelle), kann die Drehzahlbegrenzung (0x6080 / Max. Motordrehzahl) vor der Drehzahlüberwachung aktiv werden.

5.8.3 Motoranbaurichtung

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2811:003	Motoranbaurichtung 0 ... [**0**] ... 1 • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 06.04	Einstellung eines um 180° gedrehten Anbaus des Motors.

5.9 Motorregelungsverfahren

Der Umrichter unterstützt verschiedene Verfahren zur Regelung bzw. Steuerung des Motors.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2C00 (P300.00)	Motorregelungsart (Motorregel.art) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		Auswahl der Motorregelungsart.
	2	Servoregelung (SC-ASM) (ab Version 02.00)	Diese Regelungsart dient zur Servoregelung eines Asynchronmotors. Ein Motorgeber muss mit dem Umrichter verbunden sein. Dieser Motorgeber dient als Rückmeldesystem für die Motorkontrolle. ▸ Servoregelung für Asynchronmotor (SC-ASM) 193
	3	Sensorlose Regelung (SL-PSM) (ab Version 02.00)	Diese Regelungsart dient zur sensorlosen Regelung eines Synchronmotors. ▸ Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SL-PSM) 194
	4	Sensorlose Vektorregelung (SLVC)	Diese Regelungsart dient zur sensorlosen Vectorregelung eines Asynchronmotors. ▸ Sensorlose Vektorregelung (SLVC) 197
	6	**U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop)**	Diese Regelungsart dient zur Drehzahlsteuerung eines Asynchronmotors über eine U/f-Kennlinie und stellt die einfachste Regelungsart dar. ▸ U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC open loop) 199
	7	U/f-Kennliniensteuerung (VFC closed loop) (ab Version 04.00)	Diese Regelungsart dient zur Drehzahlsteuerung eines Asynchronmotors über eine U/f-Kennlinie mit Rückführung der Drehzahl. Ein Motorgeber muss mit dem Umrichter verbunden sein. Dieser Motorgeber dient als Rückmeldesystem für die Motorkontrolle. ▸ U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC closed loop) 220
	8	Sensorlose Regelung für Synchronmotoren (SLSM-PSM) (ab Version 05.05)	Diese Regelungsart dient zur sensorlosen Regelung eines Synchronmotors. Hinweis! In der Ausführung mit Netzwerk IO-Link steht diese Regelungsart nicht zur Verfügung! Gegenüber der sensorlosen Regelung "SL-PSM" bietet die Regelung "SLSM-PSM" folgende Vorteile: • Geringerer Stromverbrauch und mehr Drehmoment durch HF-Injektion im unteren Drehzahlbereich • Einfachere Inbetriebnahme durch Unterstützung der automatischen Identifizierung des Motors ▸ Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SLSM-PSM) 222

Im Kapitel "Motorregelung konfigurieren" finden Sie die ausführliche Beschreibung jeder Motorregelungsart. 191

6 Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle

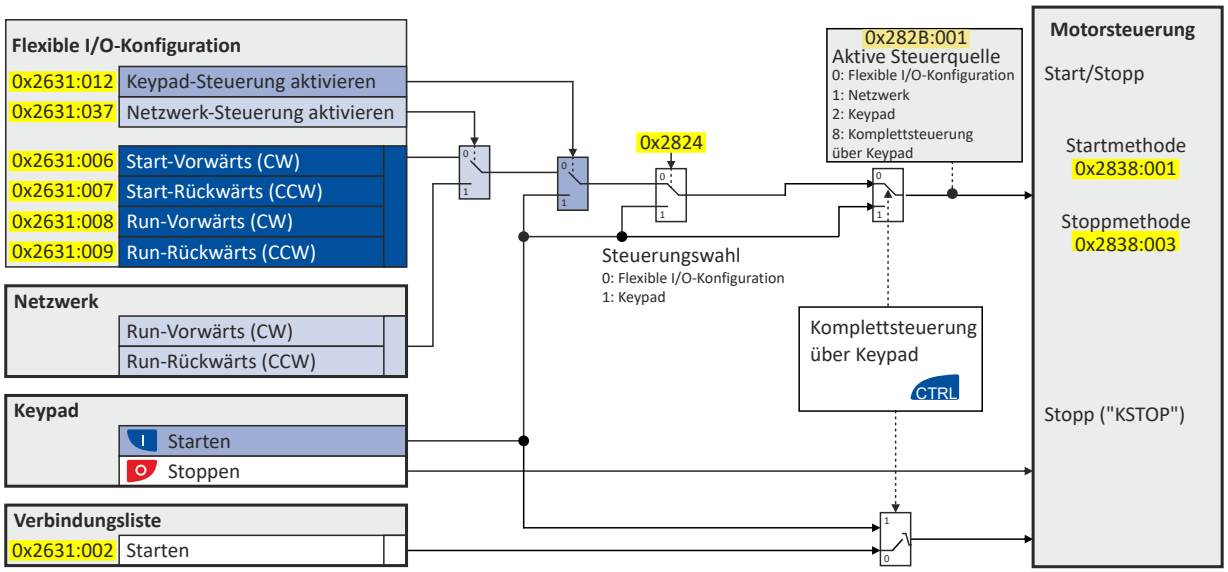
6.1 Wahl der Steuerung

Von der ausgewählten "Steuerquelle" erhält der Umrichter seine Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle.

Mögliche Steuerquellen:

- Digitale Eingänge
- Keypad
- Netzwerk

Der folgende Signalfluss veranschaulicht die interne Steuerlogik:



ACHTUNG

Stoppbefehle sind unabhängig von der Auswahl der Steuerquelle immer von jeder angeschlossenen Quelle aktiv!

Ist beispielsweise die Netzwerksteuerung aktiviert und für Diagnosezwecke ein Keypad gesteckt, wird der Motor auch gestoppt, wenn die Keypad-Taste betätigt wird.

► **Ausnahme:** Im Jog-Betrieb hat ein Stoppbefehl keine Wirkung.

Details

- Die Voreinstellung "Flexible I/O-Konfiguration [0]" in 0x2824 (P200.00) ermöglicht eine flexible Steuerung des Umrichters über digitale Eingänge, Netzwerk und Keypad. Vorkonfiguriert ist eine Steuerung des Umrichters über die digitalen Eingänge. Details siehe Unterkapitel "Flexible I/O-Konfiguration". 📖 65
- Details zur Netzwerk-Steuerung des Umrichters siehe Kapitel "Den Umrichter über Netzwerk steuern". 📖 319
- Wenn das Keypad als Steuerquelle für die Anwendung verwendet werden soll, stellen Sie in 0x2824 (P200.00) "Keypad [1]" ein. Details siehe Unterkapitel "Keypad-Steuerung". 📖 66
- Welche Steuerquelle aktuell aktiv ist, wird in 0x282B:001 (P125.01) angezeigt.

Um den Umrichter aus dem Netzwerk zu steuern, muss die Netzwerkfreigabe 0x2631:037 (P400.37) eingestellt werden.

Bei aktivierter Netzwerksteuerung sind folgende Funktionen weiterhin aktiv:

- 0x2631:001 (P400.01): Inverter-Freigabe
- 0x2631:002 (P400.02): Starten
- 0x2631:003 (P400.03): Schnellhalt aktivieren
- 0x2631:004 (P400.04): Fehler zurücksetzen
- 0x2631:005 (P400.05): DC-Bremsung
- 0x2631:010 (P400.10): Jog-Vorwärts (CW)
- 0x2631:011 (P400.11): Jog-Rückwärts (CCW)*
- 0x2631:012 (P400.12): Keypad-Steuerung aktivieren*
- 0x2631:037 (P400.37): Netzwerksteuerung aktivieren*
- 0x2631:043 (P400.43): Fehler 1 aktivieren
- 0x2631:044 (P400.44): Fehler 2 aktivieren
- 0x2631:054 (P400.54): Positionszähler zurücksetzen

(*Nicht aktiv bei Netzwerkbetrieb im CiA402 mode).

Bei aktivierter Netzwerksteuerung sind zusätzlich folgende Funktionen weiterhin aktiv, wenn sie nicht in der NetWordIN1-Bit-Funktionalität konfiguriert sind:

- 0x2631:048 (P400.48): PID-Einflussrampe aktivieren
- 0x2631:041 (P400.41): Parametersatz auswählen (Bit 0)
- 0x2631:042 (P400.42): Parametersatz auswählen (Bit 1)

Alle anderen über 0x2631:xx (P400.xx) konfigurierbaren Funktionen sind bei Netzwerksteuerung deaktiviert.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl (Steuerungswahl)		Auswahl, wie die Steuerung des Umrichters erfolgen soll.
	0	**Flexible I/O-Konfiguration**	Diese Auswahl ermöglicht eine flexible Belegung der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle mit digitalen Signalquellen. • Digitale Signalquellen können digitale Eingänge, Netzwerk und Keypad sein. • Die I/O-Konfiguration erfolgt über die Parameter 0x2631:xx (P400.xx).
	1	Keypad	Diese Auswahl ermöglicht ein Starten des Motors ausschließlich über die Start-Taste des Keypad. Andere Signalquellen für das Starten des Motors werden ignoriert. I Motor starten O Motor stoppen Hinweis! • Die Funktionen "Inverter-Freigabe" 0x2631:001 (P400.01) und "Starten" 0x2631:002 (P400.02) müssen auf TRUE gesetzt sein, um den Motor starten zu können. • Wenn Jog-Betrieb aktiv, lässt sich der Motor nicht über die Keypad-Taste O stoppen.

6.1.1 Flexible I/O-Konfiguration

Über die Parameter 0x2631:xx (P400.xx) lässt sich die Ansteuerung des Umrichters individuell an die jeweilige Anwendung anpassen. Dies geschieht einfach durch die Zuordnung von digitalen Steuerquellen ("Triggern") zu Funktionen des Umrichters.

ACHTUNG

Eine digitale Signalquelle kann mehren Funktionen zugeordnet werden.

Mögliche Folgen: Unvorhersehbares Verhalten des Antriebs bei falscher Zuordnung

► Zuordnung einer digitalen Signalquelle zu mehren Funktionen mit erhöhter Vorsicht durchführen.

Details

- Die flexible I/O-Konfiguration ist aktiv, wenn in 0x2824 (P200.00) die Auswahl "Flexible I/O-Konfiguration [0]" (Voreinstellung) eingestellt ist.
- Jeder Subcode von 0x2631 (P400) ist fest einer ganz bestimmten Funktion zugeordnet. Funktionen sind beispielsweise "Inverter-Freigabe", "Schnellhalt aktivieren" oder "Start-Vorwärts (CW)".
- Für eine Funktion lässt sich genau ein (digitaler) Trigger einstellen:

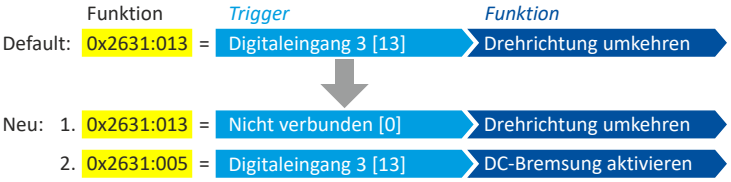
- Als mögliche Trigger stehen u.a. die Digitaleingänge und interne Statussignale des Umrichters zur Auswahl.
- Eine Auflistung aller verfügbaren Trigger finden Sie in der "Trigger-Liste". 📖 76
- Ist die Triggerbedingung erfüllt, wird die entsprechende Funktion ausgeführt.

Beispiel: Funktionsbelegung eines Digitaleingangs ändern

Aufgabenstellung für dieses Beispiel:

1. Die voreingestellte Zuordnung des Digitaleingangs 3 zur Funktion "Drehrichtung umkehren" soll aufgehoben werden.
2. Stattdessen soll der Digitaleingang 3 der Funktion "DC-Bremsung aktivieren" zugeordnet werden.

   Hierzu sind die folgende zwei Einstellungen erforderlich:



Verwandte Themen

- Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 📖 69

6.1.2 Keypad-Steuerung

Die Steuerungswahl "Keypad" ermöglicht ein Starten des Motors ausschließlich über die Start-Taste des Keypad. Andere Signalquellen für das Starten des Motors werden ignoriert.

Details

Wenn nur das Keypad als einzige Steuerquelle für die Anwendung verwendet werden soll, ist in 0x2824 (P200.00) die Auswahl "Keypad [1]" einzustellen.

Ist die lokale Keypad-Steuerung aktiv, wird in der unteren Statuszeile des Keypad "LOC" angezeigt. Die Keypad-Tasten haben dann folgende Funktion:

Funktion der Keypad-Tasten im Bedienmodus			
Taste	**Betätigung**	**Voraussetzung**	**Aktion**
	Kurz	Lokale Keypad-Steuerung aktiv. Anzeige "LOC"	Motor starten.
	Kurz	Kein JOG-Betrieb	Motor stoppen. Anzeige "KSTOP"
	Kurz	Bedienmodus	In Parametriermodus wechseln. ▸ Keypad-Parametriermodus 📖 652
	Länger als 3 s	Keine (jederzeit möglich)	Parametereinstellungen im Anwenderspeicher des Speichermoduls speichern.
	Kurz	Während des Betriebs	Informationen in der Statuszeile oben durchscrollen.
	Kurz	Bedienmodus	Komplette Keypad-Steuerung aktivieren. Anzeige "ON?" → Bestätigen mit ↵ Steuerung und Sollwertvorgabe sind nur noch über das Keypad möglich. Erneutes Betätigen: Komplette Keypad-Steuerung beenden. Anzeige "OFF?" → Bestätigen mit ↵ ▸ Komplette Keypad-Steuerung 📖 67
	Kurz	Lokale Keypad-Steuerung aktiv. Anzeige "LOC"	Drehrichtung umkehren. Anzeige "REV?" → Bestätigen mit ↵ ▸ Tasten R/F und CTRL konfigurieren 📖 647

- Bei der Keypad-Steuerung sind folgende Funktionen weiterhin aktiv:
  - 0x2631:001 (P400.01): Inverter-Freigabe
  - 0x2631:003 (P400.03): Schnellhalt aktivieren
  - 0x2631:004 (P400.04): Fehler zurücksetzen
  - 0x2631:005 (P400.05): DC-Bremsung aktivieren
  - 0x2631:010 (P400.10): Jog-Vorwärts (CW)
  - 0x2631:011 (P400.11): Jog-Rückwärts (CCW)
  - Alle weiteren Funktionen von 0x2631:012 (P400.12) - 0x2631:055 (P400.55)

Verwandte Themen

▸ Keypad 📖 644

6.1.3 Komplette Keypad-Steuerung

Mit der Keypad-Taste CTRL lässt sich der Steuermodus "Komplette Keypad-Steuerung" aktivieren. Sowohl Steuerung als auch Sollwertvorgabe erfolgen dann über das Keypad. Dieser spezielle Steuermodus kann beispielsweise während der Inbetriebnahme verwendet werden, wenn externe Steuerungs- und Sollwertquellen noch nicht einsatzbereit sind.

⚠VORSICHT!

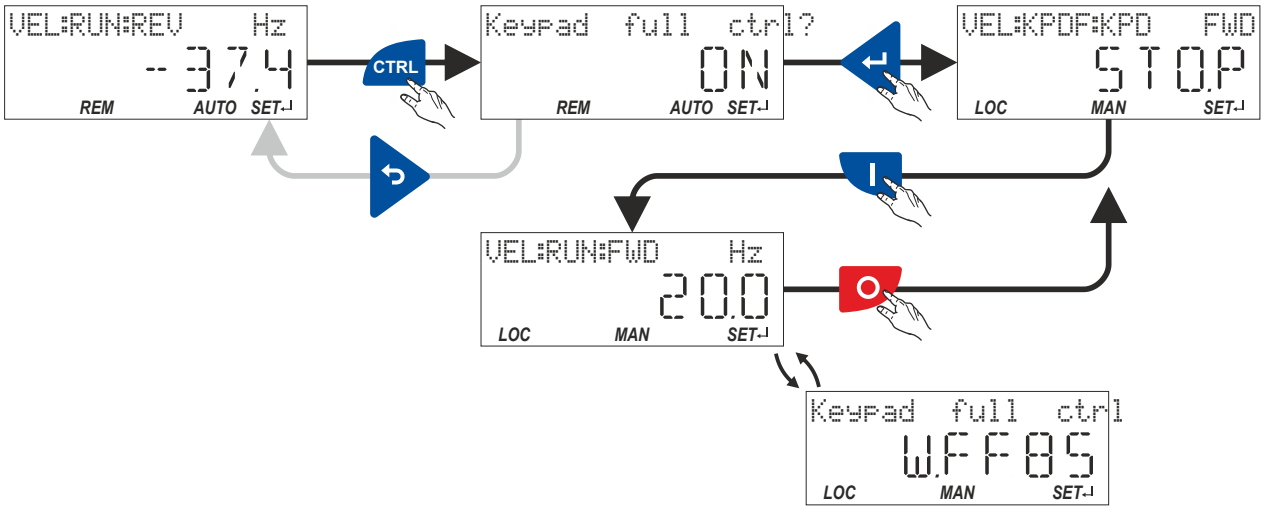
Ist der Steuermodus "Komplette Keypad-Steuerung" aktiv, ist die Funktion "Starten" 0x2631:002 (P400.02) intern auf TRUE gesetzt.

Der Motor lässt sich in diesem Fall nicht über diese Funktion stoppen.

► Zum Stoppen des Motors die Keypad-Taste verwenden, die "Inverter-Freigabe" aufheben oder die Funktion "Schnellhalt" aktivieren.

Details

- Nach Betätigung der Taste CTRL muss die Aktivierung des Steuermodus mit der Taste ↵ bestätigt werden. (Mit der Taste ↩ lässt sich die Aktion abbrechen.)
- Beim Umschalten des Steuermodus wird der Motor zunächst gestoppt und die Drehrichtung "Vorwärts" eingestellt. Anschließend lässt sich der Motor über das Keypad starten und stoppen.



Ist der Steuermodus "Komplette Keypad-Steuerung" aktiv,

- wird auf dem Keypad die Warnung "Kompl. St. Keyp." im Wechsel mit der Betriebsanzeige angezeigt.
- werden die eingestellten Standard-Sollwertquellen ignoriert.
- ist eine Umschaltung auf andere Sollwertquellen nicht möglich.
- ist eine Umschaltung auf Netzwerksteuerung nicht möglich.

Bei Keypad-Steuerung sind folgende Funktionen weiterhin aktiv:

- 0x2631:001 (P400.01): Inverter-Freigabe
- 0x2631:003 (P400.03): Schnellhalt aktivieren
- 0x2631:004 (P400.04): Fehler zurücksetzen
- 0x2631:005 (P400.05): DC-Bremsung aktivieren
- 0x2631:010 (P400.10): Jog-Vorwärts (CW)
- 0x2631:011 (P400.11): Jog-Rückwärts (CCW)
- Alle weiteren Funktionen von 0x2631:012 (P400.12) - 0x2631:055 (P400.55)

Durch erneutes Betätigen der Keypad-Taste CTRL lässt sich der Steuermodus wieder beenden.

Verwandte Themen

- Tasten R/F und CTRL konfigurieren 📖 647

6.2 Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle

Konfiguration der Trigger für die Grundfunktionen zum Steuern des Motors.

Details

Die folgende Tabelle enthält eine kurze Übersicht über die Grundfunktionen. Weitere Details siehe nachfolgende Parameterbeschreibungen.

Funktion	Info
Inverter-Freigabe 0x2631:001 (P400.01)	Betrieb freigeben/sperren. • Die Funktion muss auf TRUE gesetzt sein, um den Motor starten zu können. Entweder über einen Digitaleingang oder durch die Voreinstellung "Konstant TRUE [1]". • Wird die Funktion auf FALSE gesetzt, wird der Umrichter gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). ▸ Beispiel: Umrichter freigeben 84
Starten 0x2631:002 (P400.02)	Funktion 1: Motor starten/stoppen (Voreinstellung) • Die Funktion 1 ist aktiv, wenn keine weiteren Start-Befehle (Start-Vorwärts/Start-Rückwärts) mit Triggern verbunden wurden, keine Keypad-Steuerung aktiv und keine Netzwerk-Steuerung aktiv ist. TRUE: Den Motor vorwärts (CW) drehen lassen. FALSE: Den Motor stoppen. ▸ Beispiel: Start/Stopp (1 Signal) und Drehrichtungsumkehr 78
	Funktion 2: Startfreigabe/Motor stoppen • Die Funktion 2 ist aktiv, wenn weitere Start-Befehle mit Triggern verbunden wurden, die Keypad-Steuerung aktiv oder die Netzwerk-Steuerung aktiv ist. TRUE: Die Start-Befehle der aktiven Steuerquelle sind freigegeben. FALSE: Den Motor stoppen. ▸ Beispiel: Start-Vorwärts/Start-Rückwärts/Stopp (flankengesteuert) 79 ▸ Beispiel: Run-Vorwärts/Run-Rückwärts/Stopp (zustandsgesteuert) 81
Schnellhalt aktivieren 0x2631:003 (P400.03)	Den Motor innerhalb kurzer Zeit bis in den Stillstand führen. ▸ Beispiel: Schnellhalt 83
Start-Vorwärts (CW) 0x2631:006 (P400.06) Start-Rückwärts (CCW) 0x2631:007 (P400.07)	Den Motor flankengesteuert starten. • Um den Motor starten zu können, muss die Funktion "Starten" auf TRUE gesetzt sein. • Stoppen erfolgt durch Rücksetzen der Funktion "Starten" auf FALSE. • Die Funktionen sind deaktiviert bei der Keypad- oder der Netzwerk-Steuerung. ▸ Beispiel: Start-Vorwärts/Start-Rückwärts/Stopp (flankengesteuert) 79
Run-Vorwärts (CW) 0x2631:008 (P400.08) Run-Rückwärts (CCW) 0x2631:009 (P400.09)	Den Motor zustandsgesteuert drehen lassen. • Um den Motor starten zu können, muss die Funktion "Starten" auf TRUE gesetzt sein. • Die Funktionen sind deaktiviert bei Keypad- oder Netzwerk-Steuerung. ▸ Beispiel: Run-Vorwärts/Run-Rückwärts/Stopp (zustandsgesteuert) 81
Jog-Vorwärts (CW) 0x2631:010 (P400.10) Jog-Rückwärts (CCW) 0x2631:011 (P400.11)	Jog-Betrieb: Den Motor zustandsgesteuert mit Sollwert-Preset drehen lassen. ⚠ ACHTUNG! Der Jog-Betrieb hat eine höhere Priorität als die Funktion "Starten", alle weiteren Start-Befehle und die Keypad-Taste . • Ist der Jog-Betrieb aktiv, kann der Motor nicht mit den zuvor genannten Funktionen gestoppt werden! • Der Jog-Betrieb kann jedoch von der Funktion "Schnellhalt" unterbrochen werden. • Der Jog-Betrieb ist immer aktivierbar, auch bei der Keypad- oder der Netzwerk-Steuerung. ▸ Beispiel: Jog-Vorwärts/Jog-Rückwärts 85
Drehrichtung umkehren 0x2631:013 (P400.13)	Den Frequenz-Sollwert invertieren. • Die Funktion kann in Kombination mit allen Start-Befehlen verwendet werden. • Die Funktion ist deaktiviert bei Netzwerk-Steuerung. ▸ Beispiel: Start/Stopp (1 Signal) und Drehrichtungsumkehr 78

Zuordnungsrichtlinien

Die Fehlermeldung "Trigger/Funktionen falsch verbunden" (Fehlercode 25216 | 0x6280) wird ausgegeben, wenn eine der folgenden Zuordnungsrichtlinien nicht eingehalten wird:

- Ist die "Flexible I/O-Konfiguration" als Steuerquelle aktiv, muss die Funktion "Inverter-Freigabe" oder die Funktion "Starten" mit einem Digitaleingang verbunden sein, damit der Motor jederzeit wieder gestoppt werden kann!
- Bei Keypad- oder Netzwerksteuerung können die beiden Funktionen "Inverter-Freigabe" und "Starten" auch auf "Konstant TRUE [1]" gesetzt werden, um den Motor starten zu können.
- Die Verwendung der Funktionen "Start-Vorwärts (CW)"/"Start-Rückwärts (CCW)" schließt die Verwendung der Funktionen "Run-Vorwärts (CW)"/"Run-Rückwärts (CCW)" aus und umgekehrt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:001 (P400.01)	Funktionsliste: Inverter-Freigabe (Funktionsliste: Inverterfreigabe) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Inverter-Freigabe". Trigger = TRUE: Der Umrichter ist freigegeben (sofern keine andere Ursache für eine Umrichter-Sperre vorliegt). Trigger = FALSE: Der Umrichter ist gesperrt. Anmerkungen: • Diese Funktion muss auf TRUE gesetzt sein, um den Motor starten zu können. Das Signal TRUE wird entweder über einen zugeordneten Digitaleingang oder Voreinstellung "Konstant TRUE [1]" aktiviert. • Das Wechseln in den gesperrten Zustand hat einen sofortigen Stopp des Motors zur Folge, unabhängig von der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode. Der Motor wird momentenlos und trudelt aus. • Die Ursache(n) für den gesperrten Zustand werden in 0x282A:001 (P126.01) angezeigt. ▸ Beispiel: Umrichter freigeben 📖 84
	1 **Konstant TRUE**	Trigger ist konstant TRUE.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:002 (P400.02)	Funktionsliste: Starten (Funktionsliste: Starten) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Starten". **Funktion 1: Motor starten/stoppen (Voreinstellung)** Funktion 1 ist aktiv, wenn keine weiteren Start-Befehle (Start-Vorwärts/Start-Rückwärts) mit Triggern verbunden wurden, keine Keypad-Steuerung aktiv und keine Netzwerksteuerung aktiv. Trigger = TRUE: Motor vorwärts (CW) drehen lassen. Trigger = FALSE: Motor stoppen. Anmerkungen zu Funktion 1: • Ist "Inverter-Freigabe" 0x2631:001 (P400.01) = "Konstant TRUE [1]" eingestellt, ist als Trigger für diese Funktion nur ein Digitaleingang zulässig, damit der Motor jederzeit wieder gestoppt werden kann. Ausnahme: Bei vorhandener Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment (STO)" können beide Funktionen "Inverter-Freigabe" und "Starten" auf "Konstant TRUE [1]" eingestellt werden. Der Umrichter wird dann über das STO-Signal gesteuert, sofern keine weiteren Start-Befehle (Start-Vorwärts/Start-Rückwärts) mit Triggern verbunden wurden. • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). • Mit der Funktion lässt sich auch ein automatischer Start nach Einschalten realisieren. ▸ Startverhalten 📖 52 ▸ Beispiel: Start/Stopp (1 Signal) und Drehrichtungsumkehr 📖 78 **Funktion 2: Startfreigabe/Motor stoppen** Funktion 2 ist aktiv, wenn weitere Start-Befehle mit Triggern verbunden wurden, Keypad-Steuerung aktiv oder Netzwerksteuerung aktiv. Trigger = TRUE: Start-Befehle der aktiven Steuerquelle sind freigeben. Trigger = FALSE: Motor stoppen. Anmerkungen zu Funktion 2: • Ist für die Anwendung keine separate Startfreigabe erforderlich, ist der Trigger "Konstant TRUE [1]" einzustellen. • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). ▸ Beispiel: Start-Vorwärts/Start-Rückwärts/Stopp (flankengesteuert) 📖 79 ▸ Beispiel: Run-Vorwärts/Run-Rückwärts/Stopp (zustandsgesteuert) 📖 81
	11 **Digitaleingang 1**	Zustand von X3/DI1 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:001 (P411.01) eingestellten Invertierung.
0x2631:003 (P400.03)	Funktionsliste: Schnellhalt aktivieren (Funktionsliste: Schnellhalt) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Schnellhalt aktivieren". Trigger = TRUE: Schnellhalt aktivieren. Trigger = FALSE: Schnellhalt aufheben. Anmerkungen: • Die Funktion "Schnellhalt" führt den Motor innerhalb der in 0x291C (P225.00) eingestellten Verzögerungszeit in den Stillstand. ▸ Beispiel: Schnellhalt 📖 83
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:006 (P400.06)	Funktionsliste: Start-Vorwärts (CW) (Funktionsliste: Start-Vorwärts) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Start-Vorwärts (CW)". Trigger = FALSE↗TRUE (Flanke): Motor vorwärts drehen lassen. Trigger = TRUE↘FALSE (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Um den Motor starten zu können, müssen "Inverter-Freigabe" 0x2631:001 (P400.01) und "Starten" 0x2631:002 (P400.02) auf TRUE gesetzt sein. • Nach dem Start läuft der Motor so lange, bis "Starten" auf FALSE gesetzt wird, ein anderer Stoppbefehl erfolgt oder der Umrichter gesperrt wird. • Bei bipolarer Sollwertvorgabe (z. B. ± 10 V) wird die Funktion drehrichtungsunabhängig ausgeführt. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. ▸ Beispiel: Start-Vorwärts/Start-Rückwärts/Stopp (flankengesteuert) 📖 79
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:007 (P400.07)	Funktionsliste: Start-Rückwärts (CCW) (Funktionsliste: Start-Rückwärts) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Start-Rückwärts (CCW)". Trigger = FALSE↗TRUE (Flanke): Motor rückwärts drehen lassen. Trigger = TRUE↘FALSE (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Um den Motor starten zu können, müssen "Inverter-Freigabe" 0x2631:001 (P400.01) und "Starten" 0x2631:002 (P400.02) auf TRUE gesetzt sein. • Nach dem Start läuft der Motor so lange, bis "Starten" auf FALSE gesetzt wird, ein anderer Stoppbefehl erfolgt oder der Umrichter gesperrt wird. • Bei bipolarer Sollwertvorgabe (z. B. ± 10 V) wird die Funktion drehrichtungsunabhängig ausgeführt. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. ▸ Beispiel: Start-Vorwärts/Start-Rückwärts/Stopp (flankengesteuert) 🕮 79
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:008 (P400.08)	Funktionsliste: Run-Vorwärts (CW) (Funktionsliste: Run-Vorwärts) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Run-Vorwärts (CW)". Trigger = TRUE: Motor vorwärts drehen lassen. Trigger = FALSE: Motor stoppen. Anmerkungen: • Um den Motor starten zu können, müssen "Inverter-Freigabe" 0x2631:001 (P400.01) und "Starten" 0x2631:002 (P400.02) auf TRUE gesetzt sein. • Der Umrichter reagiert stets auf den zuletzt erkannten Run-Befehl. Eine Startfreigabe muss vorliegen. • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). • Bei bipolarer Sollwertvorgabe (z. B. ± 10 V) wird die Funktion drehrichtungsunabhängig ausgeführt. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. • Mit der Funktion "Run-Vorwärts (CW)" lässt sich auch ein automatischer Start nach Einschalten realisieren. ▸ Startverhalten 🕮 52 ▸ Beispiel: Run-Vorwärts/Run-Rückwärts/Stopp (zustandsgesteuert) 🕮 81
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:009 (P400.09)	Funktionsliste: Run-Rückwärts (CCW) (Funktionsliste: Run-Rückwärts) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Run-Rückwärts (CCW)". Trigger = TRUE: Motor rückwärts drehen lassen. Trigger = FALSE: Motor stoppen. Anmerkungen: • Um den Motor starten zu können, müssen "Inverter-Freigabe" 0x2631:001 (P400.01) und "Starten" 0x2631:002 (P400.02) auf TRUE gesetzt sein. • Der Umrichter reagiert stets auf den zuletzt erkannten Run-Befehl. Eine Startfreigabe muss vorliegen. • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). • Bei bipolarer Sollwertvorgabe (z. B. ± 10 V) wird die Funktion drehrichtungsunabhängig ausgeführt. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. • Mit der Funktion "Run-Rückwärts (CCW)" lässt sich auch ein automatischer Start nach Einschalten realisieren. ▸ Startverhalten 🕮 52 ▸ Beispiel: Run-Vorwärts/Run-Rückwärts/Stopp (zustandsgesteuert) 🕮 81
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2631:010 (P400.10)	Funktionsliste: Jog-Vorwärts (CW) (Funktionsliste: Jog-Vorwärts) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Jog-Vorwärts (CW)". Trigger = TRUE: Motor mit Preset 5 vorwärts drehen lassen. Trigger = FALSE: Motor stoppen. ⚠ ACHTUNG! Der Jog-Betrieb hat eine höhere Priorität als die Funktion "Starten" und alle weiteren Start-Befehle sowie die Keypad-Taste . • Ist Jog-Betrieb aktiv, kann der Motor nicht mit den zuvor genannten Funktionen gestoppt werden! • Der Jog-Betrieb kann jedoch von der Funktion "Schnellhalt" unterbrochen werden. Anmerkungen: • Preset 5 ist einstellbar in 0x2911:005 (P450.05). • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). • Bei gleichzeitiger Aktivierung von "Jog-Vorwärts (CW)" und "Jog-Rückwärts (CCW)" wird der Motor mit der eingestellten Stoppmethode gestoppt und der Jog-Betrieb muss neu getriggert werden. • Der Jog-Betrieb kann nicht automatisch gestartet werden. Die Option "Start beim Einschalten" in 0x2838:002 (P203.02) gilt nicht für Jog-Betrieb. ▸ Beispiel: Jog-Vorwärts/Jog-Rückwärts 🕮 85
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
	11	Digitaleingang 1	Zustand von X3/DI1 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:001 (P411.01) eingestellten Invertierung.
	12	Digitaleingang 2	Zustand von X3/DI2 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:002 (P411.02) eingestellten Invertierung.
	13	Digitaleingang 3	Zustand von X3/DI3 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:003 (P411.03) eingestellten Invertierung.
	14	Digitaleingang 4	Zustand von X3/DI4 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:004 (P411.04) eingestellten Invertierung.
	15	Digitaleingang 5	Zustand von X3/DI5 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:005 (P411.05) eingestellten Invertierung.
	16	Digitaleingang 6	Zustand von X3/DI6 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:006 (P411.06) eingestellten Invertierung. Digitaleingang 6 ist nur bei Control Unit (CU) mit Application-I/O vorhanden.
	17	Digitaleingang 7	Zustand von X3/DI7 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:007 (P411.07) eingestellten Invertierung. Digitaleingang 7 ist nur bei Control Unit (CU) mit Application-I/O vorhanden.
	50	In Betrieb	TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0 Hz. Sonst FALSE. Ausnahme, Betriebsart Quick Stop: TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0.2 Hz. Sonst FALSE.
	51	Betriebsbereit	TRUE, wenn Umrichter betriebsbereit (kein Fehler aktiv, kein STO aktiv und Zwischenkreisspannung ok). Sonst FALSE.
	53	Stopp aktiv	TRUE, wenn Umrichter freigegeben und Motor nicht gestartet und Ausgangsfrequenz = 0.
	54	Schnellhalt aktiv	TRUE, wenn Schnellhalt aktiv. Sonst FALSE.
	58	Gerätewarnung aktiv	TRUE, wenn Warnung aktiv. Sonst FALSE. • Eine Warnung hat keinen Einfluss auf den Betriebszustand des Umrichters. • Eine Warnung wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Ursache behoben ist.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	59	Gerätestörung aktiv	TRUE, wenn Störung aktiv. Sonst FALSE. • Bei einer Störung wird der Motor mit Schnellhalt-Rampe in den Stillstand geführt. Anschließend wird der Umrichter gesperrt. • Ausnahme: Bei einer schwerwiegenden Störung wird der Umrichter sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Der Fehlerzustand wird automatisch verlassen, wenn die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt. • Das Wiederanlaufverhalten nach einer Störung ist konfigurierbar. ▸ Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung 🕮 591
	60	Kühlkörpertemperaturwarnung aktiv	TRUE, wenn aktuelle Kühlkörpertemperatur > Warnschwelle für Temperaturüberwachung. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Kühlkörpertemperatur in 0x2D84:001 (P117.01). • Einstellung Warnschwelle in 0x2D84:002.
	68	Stopp-Befehl aktiv	TRUE, wenn Verzögerung in den Stillstand aktiv. Sonst FALSE.
	69	Drehrichtung umgekehrt	TRUE, wenn Ausgangsfrequenz negativ ist. Sonst FALSE.
	70	Frequenzschwelle überschritten	TRUE, wenn aktuelle Ausgangsfrequenz > Frequenzschwelle. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Ausgangsfrequenz in 0x2DDD (P100.00). • Einstellung Frequenzschwelle in 0x4005 (P412.00). ▸ Aktion bei Überschreiten einer Frequenzschwelle auslösen 🕮 616
	71	Ist-Geschwindigkeit = 0	TRUE, wenn aktuelle Ausgangsfrequenz = 0 Hz (± 0.3 Hz), ungeachtet der Betriebsart. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Ausgangsfrequenz in 0x2DDD (P100.00).
	78	Stromgrenze erreicht	TRUE, wenn aktueller Motorstrom ≥ Maximalstrom. Sonst FALSE. • Anzeige aktueller Motorstrom in 0x2D88 (P104.00). • Einstellung Maximalstrom in 0x6073 (P324.00).
	79	Drehmomentgrenze erreicht (ab Version 02.00)	TRUE, wenn Drehmomentgrenze erreicht oder überschritten. Sonst FALSE. • Einstellung "Aktuelle positive Drehmomentgrenze" in 0x2949:003 (P337.03). • Einstellung "Aktuelle negative Drehmomentgrenze" in 0x2949:004 (P337.04). ▸ Motordrehmoment-Überwachung 🕮 273
	81	Fehler Analogeingang 1 aktiv	TRUE, wenn Überwachung des Eingangssignals am Analogeingang 1 ausgelöst hat. Sonst FALSE. Dieser Trigger wird in Abhängigkeit folgender Einstellungen gesetzt: • Überwachungsschwelle 0x2636:008 (P430.08) • Überwachungsbedingung 0x2636:009 (P430.09) Die Einstellung der Fehlerreaktion in 0x2636:010 (P430.10) hat keinen Einfluss auf diesen Trigger. ▸ Analogeingang 1 🕮 292
	82	Fehler Analogeingang 2 aktiv	TRUE, wenn Überwachung des Eingangssignals am Analogeingang 2 ausgelöst hat. Sonst FALSE. Dieser Trigger wird in Abhängigkeit folgender Einstellungen gesetzt: • Überwachungsschwelle 0x2637:008 (P431.08) • Überwachungsbedingung 0x2637:009 (P431.09) Die Einstellung der Fehlerreaktion in 0x2637:010 (P431.10) hat keinen Einfluss auf diesen Trigger. ▸ Analogeingang 2 🕮 297
	83	Lastverlust erkannt	TRUE, wenn aktueller Motorstrom < Schwelle für Lastverlusterkennung nach Ablauf der Verzögerungszeit der Lastverlusterkennung. Sonst FALSE. • Anzeige aktueller Ist-Strom in 0x6078 (P103.00). • Einstellung Schwelle in 0x4006:001 (P710.01). • Einstellung Verzögerungszeit in 0x4006:002 (P710.02). ▸ Lastverlusterkennung 🕮 245

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	84	Schwerlastüberwachung	TRUE, wenn der tatsächliche Scheinstrom des Motors die Schwelle länger als die Verzögerungszeit überschreitet. FALSE, wenn der tatsächliche Scheinstrom des Motors unter den Schwellenwert minus 5 % (Hysterese) fällt. ▸ Schwerlastüberwachung 📖 277
	102	Sequenz ausgesetzt (ab Version 03.00)	Statussignal der Funktion "Sequenzer": TRUE, wenn die Sequenz aktuell ausgesetzt ist. ▸ Sequenzer 📖 105
	103	Sequenz beendet (ab Version 03.00)	Statussignal der Funktion "Sequenzer": TRUE, wenn die Sequenz beendet ist (End-Segment wurde durchlaufen). ▸ Sequenzer 📖 105
	104	Lokale Steuerung aktiv	TRUE, wenn lokale Keypad-Steuerung ("LOC") aktiv. Sonst FALSE.
	105	Remote-Steuerung aktiv	TRUE, wenn Remote-Steuerung ("REM") über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv. Sonst FALSE.
	106	Manuelle Sollwertvorgabe aktiv	TRUE, wenn manuelle Sollwertvorgabe ("MAN") über Keypad aktiv. Sonst FALSE. • Auswahl des Triggers für Funktion "Keypad-Sollwert aktivieren" in 0x2631:016 (P400.16).
	107	Automatische Sollwertvorgabe aktiv	TRUE, wenn automatische Sollwertvorgabe ("AUTO") über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv. Sonst FALSE.
	201	Interner Wert (ab Version 05.00)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.00)	
0x2631:011 (P400.11)	Funktionsliste: Jog-Rückwärts (CCW) (Funktionsliste: Jog-Rückwärts) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2631:010 (P400.10). 📖 73		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Jog-Rückwärts (CCW)". Trigger = TRUE: Motor mit Preset 6 rückwärts drehen lassen. Trigger = FALSE: Motor stoppen. ⚠ ACHTUNG! Der Jog-Betrieb hat eine höhere Priorität als die Funktion "Starten" und alle weiteren Start-Befehle sowie die Keypad-Taste . • Ist Jog-Betrieb aktiv, kann der Motor nicht mit den zuvor genannten Funktionen gestoppt werden! • Der Jog-Betrieb kann jedoch von der Funktion "Schnellhalt" unterbrochen werden. Anmerkungen: • Preset 6 ist einstellbar in 0x2911:006 (P450.06). • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). • Bei gleichzeitiger Aktivierung von "Jog-Vorwärts (CW)" und "Jog-Rückwärts (CCW)" wird der Motor mit der eingestellten Stoppmethode gestoppt und der Jog-Betrieb muss neu getriggert werden. • Der Jog-Betrieb kann nicht automatisch gestartet werden. Die Option "Start beim Einschalten" in 0x2838:002 (P203.02) gilt nicht für Jog-Betrieb. ▸ Beispiel: Jog-Vorwärts/Jog-Rückwärts 📖 85
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:013 (P400.13)	Funktionsliste: Drehrichtung umkehren (Funktionsliste: Drehr. umkehren) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Drehrichtung umkehren". Trigger = TRUE: Der vorgegebene Sollwert wird invertiert (d. h. das Vorzeichen wird umgekehrt). Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ Beispiel: Start/Stopp (1 Signal) und Drehrichtungsumkehr 📖 78
	13	**Digitaleingang 3**	Zustand von X3/DI3 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:003 (P411.03) eingestellten Invertierung.

6.2.1 Trigger-Liste

In der Triggerliste sind alle Auswahlmöglichkeiten (Trigger) für die Funktionen aufgelistet, die über die Parameter 0x2631:xx (P400.xx) konfigurierbar sind.

Auswahl		Info
0	Nicht verbunden	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
1	Konstant TRUE	Trigger ist konstant TRUE.
11	Digitaleingang 1	Zustand von X3/DI1 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:001 (P411.01) eingestellten Invertierung.
12	Digitaleingang 2	Zustand von X3/DI2 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:002 (P411.02) eingestellten Invertierung.
13	Digitaleingang 3	Zustand von X3/DI3 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:003 (P411.03) eingestellten Invertierung.
14	Digitaleingang 4	Zustand von X3/DI4 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:004 (P411.04) eingestellten Invertierung.
15	Digitaleingang 5	Zustand von X3/DI5 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:005 (P411.05) eingestellten Invertierung.
16	Digitaleingang 6	Zustand von X3/DI6 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:006 (P411.06) eingestellten Invertierung. Digitaleingang 6 ist nur bei Control Unit (CU) mit Application-I/O vorhanden.
17	Digitaleingang 7	Zustand von X3/DI7 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:007 (P411.07) eingestellten Invertierung. Digitaleingang 7 ist nur bei Control Unit (CU) mit Application-I/O vorhanden.
50	In Betrieb	TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0 Hz. Sonst FALSE. Ausnahme, Betriebsart Quick Stop: TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0.2 Hz. Sonst FALSE.
51	Betriebsbereit	TRUE, wenn Umrichter betriebsbereit (kein Fehler aktiv, kein STO aktiv und Zwischenkreisspannung ok). Sonst FALSE.
53	Stopp aktiv	TRUE, wenn Umrichter freigegeben und Motor nicht gestartet und Ausgangsfrequenz = 0.
54	Schnellhalt aktiv	TRUE, wenn Schnellhalt aktiv. Sonst FALSE.
58	Gerätewarnung aktiv	TRUE, wenn Warnung aktiv. Sonst FALSE. • Eine Warnung hat keinen Einfluss auf den Betriebszustand des Umrichters. • Eine Warnung wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Ursache behoben ist.
59	Gerätestörung aktiv	TRUE, wenn Störung aktiv. Sonst FALSE. • Bei einer Störung wird der Motor mit Schnellhalt-Rampe in den Stillstand geführt. Anschließend wird der Umrichter gesperrt. • Ausnahme: Bei einer schwerwiegenden Störung wird der Umrichter sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Der Fehlerzustand wird automatisch verlassen, wenn die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt. • Das Wiederanlaufverhalten nach einer Störung ist konfigurierbar. ▸ Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung 🕮 591
60	Kühlkörpertemperaturwarnung aktiv	TRUE, wenn aktuelle Kühlkörpertemperatur > Warnschwelle für Temperaturüberwachung. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Kühlkörpertemperatur in 0x2D84:001 (P117.01). • Einstellung Warnschwelle in 0x2D84:002.
68	Stopp-Befehl aktiv	TRUE, wenn Verzögerung in den Stillstand aktiv. Sonst FALSE.
69	Drehrichtung umgekehrt	TRUE, wenn Ausgangsfrequenz negativ ist. Sonst FALSE.
70	Frequenzschwelle überschritten	TRUE, wenn aktuelle Ausgangsfrequenz > Frequenzschwelle. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Ausgangsfrequenz in 0x2DDD (P100.00). • Einstellung Frequenzschwelle in 0x4005 (P412.00). ▸ Aktion bei Überschreiten einer Frequenzschwelle auslösen 🕮 616

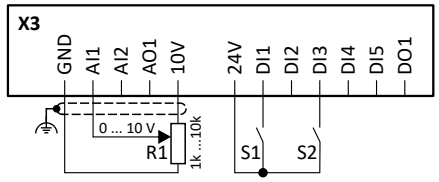
Auswahl		Info
71	Ist-Geschwindigkeit = 0	TRUE, wenn aktuelle Ausgangsfrequenz = 0 Hz (± 0.3 Hz), ungeachtet der Betriebsart. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Ausgangsfrequenz in 0x2DDD (P100.00).
78	Stromgrenze erreicht	TRUE, wenn aktueller Motorstrom ≥ Maximalstrom. Sonst FALSE. • Anzeige aktueller Motorstrom in 0x2D88 (P104.00). • Einstellung Maximalstrom in 0x6073 (P324.00).
79	Drehmomentgrenze erreicht (ab Version 02.00)	TRUE, wenn Drehmomentgrenze erreicht oder überschritten. Sonst FALSE. • Einstellung "Aktuelle positive Drehmomentgrenze" in 0x2949:003 (P337.03). • Einstellung "Aktuelle negative Drehmomentgrenze" in 0x2949:004 (P337.04). ▸ Motordrehmoment-Überwachung 273
81	Fehler Analogeingang 1 aktiv	TRUE, wenn Überwachung des Eingangssignals am Analogeingang 1 ausgelöst hat. Sonst FALSE. Dieser Trigger wird in Abhängigkeit folgender Einstellungen gesetzt: • Überwachungsschwelle 0x2636:008 (P430.08) • Überwachungsbedingung 0x2636:009 (P430.09) Die Einstellung der Fehlerreaktion in 0x2636:010 (P430.10) hat keinen Einfluss auf diesen Trigger. ▸ Analogeingang 1 292
82	Fehler Analogeingang 2 aktiv	TRUE, wenn Überwachung des Eingangssignals am Analogeingang 2 ausgelöst hat. Sonst FALSE. Dieser Trigger wird in Abhängigkeit folgender Einstellungen gesetzt: • Überwachungsschwelle 0x2637:008 (P431.08) • Überwachungsbedingung 0x2637:009 (P431.09) Die Einstellung der Fehlerreaktion in 0x2637:010 (P431.10) hat keinen Einfluss auf diesen Trigger. ▸ Analogeingang 2 297
83	Lastverlust erkannt	TRUE, wenn aktueller Motorstrom < Schwelle für Lastverlusterkennung nach Ablauf der Verzögerungszeit der Lastverlusterkennung. Sonst FALSE. • Anzeige aktueller Ist-Strom in 0x6078 (P103.00). • Einstellung Schwelle in 0x4006:001 (P710.01). • Einstellung Verzögerungszeit in 0x4006:002 (P710.02). ▸ Lastverlusterkennung 245
84	Schwerlastüberwachung	TRUE, wenn der tatsächliche Scheinstrom des Motors die Schwelle länger als die Verzögerungszeit überschreitet. FALSE, wenn der tatsächliche Scheinstrom des Motors unter den Schwellenwert minus 5 % (Hysterese) fällt. ▸ Schwerlastüberwachung 277
102	Sequenz ausgesetzt (ab Version 03.00)	Statussignal der Funktion "Sequenzer": TRUE, wenn die Sequenz aktuell ausgesetzt ist. ▸ Sequenzer 105
103	Sequenz beendet (ab Version 03.00)	Statussignal der Funktion "Sequenzer": TRUE, wenn die Sequenz beendet ist (End-Segment wurde durchlaufen). ▸ Sequenzer 105
104	Lokale Steuerung aktiv	TRUE, wenn lokale Keypad-Steuerung ("LOC") aktiv. Sonst FALSE.
105	Remote-Steuerung aktiv	TRUE, wenn Remote-Steuerung ("REM") über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv. Sonst FALSE.
106	Manuelle Sollwertvorgabe aktiv	TRUE, wenn manuelle Sollwertvorgabe ("MAN") über Keypad aktiv. Sonst FALSE. • Auswahl des Triggers für Funktion "Keypad-Sollwert aktivieren" in 0x2631:016 (P400.16).
107	Automatische Sollwertvorgabe aktiv	TRUE, wenn automatische Sollwertvorgabe ("AUTO") über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv. Sonst FALSE.
201	Interner Wert (ab Version 05.00)	Interne Werte des Herstellers.
202	Interner Wert (ab Version 05.00)	
203	Interner Wert (ab Version 05.00)	
204	Interner Wert (ab Version 05.00)	

Auswahl		Info
205	Interner Wert (ab Version 05.00)	
206	Interner Wert (ab Version 05.00)	

6.2.2 Beispiel: Start/Stopp (1 Signal) und Drehrichtungsumkehr

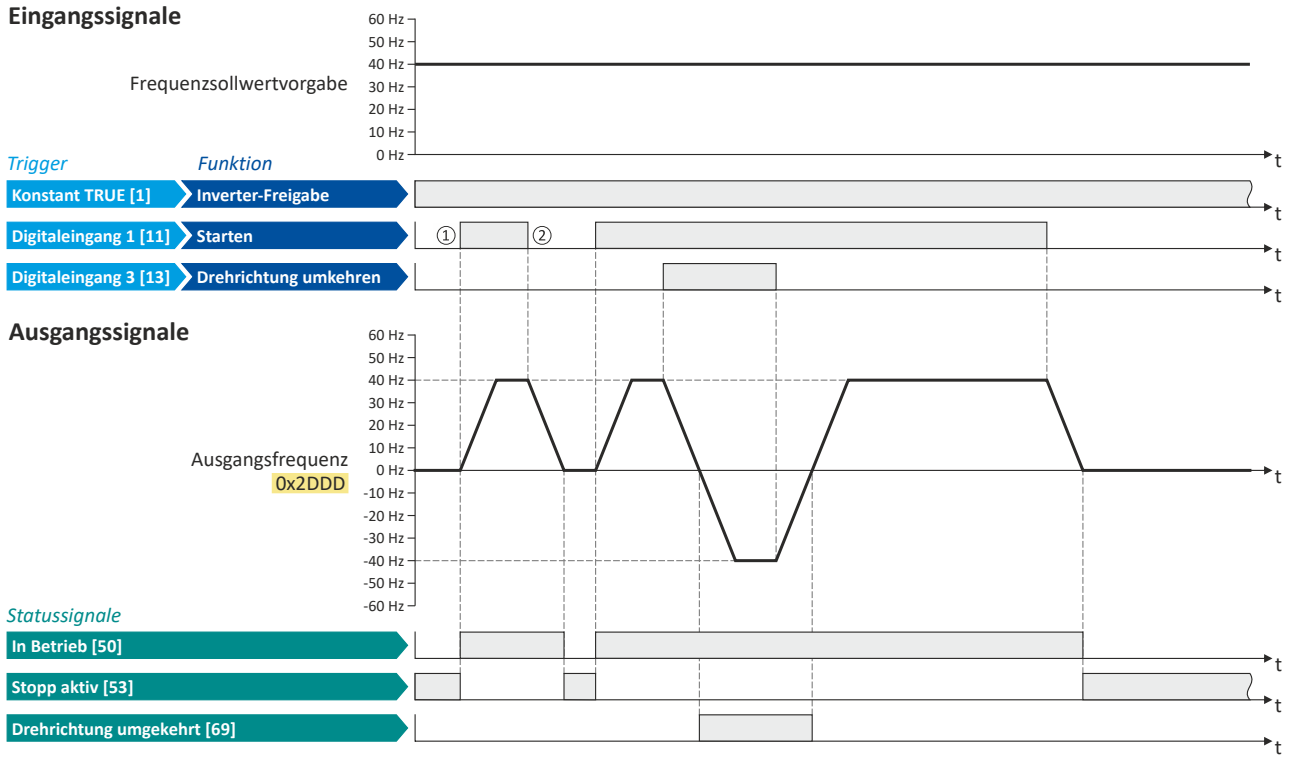
Dieses Beispiel zeigt eine einfache Steuerungsmöglichkeit über zwei Schalter, die für viele Anwendungen ausreichend sein dürfte:

- Der Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Der Schalter S1 in der Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Der Schalter S2 schaltet die Drehrichtung um.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Drehrichtung umkehren

Das Beispiel verwendet die voreingestellte I/O-Konfiguration des Umrichters:

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel (entspricht Voreinstellung)
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Digitaleingang 3 [13]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Ist der Umrichter freigegeben und kein Fehler aktiv, lässt sich der Motor mit der Funktion "Starten" in Vorwärtsdrehrichtung starten.

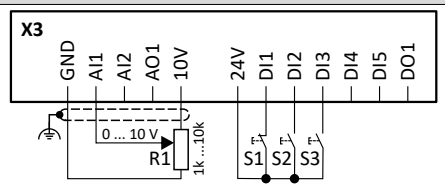
② Wird "Starten" auf FALSE gesetzt, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.

6.2.3 Beispiel: Start-Vorwärts/Start-Rückwärts/Stopp (flankengesteuert)

Die Funktion "Starten" wird automatisch zur "Startfreigabe", wenn die Funktionen "Start-Vorwärts (CW)"/ "Start-Rückwärts (CCW)" mit Triggern verbunden sind.

Dieses Beispiel zeigt einen flankengesteuerten Start/Stopp über drei Taster:

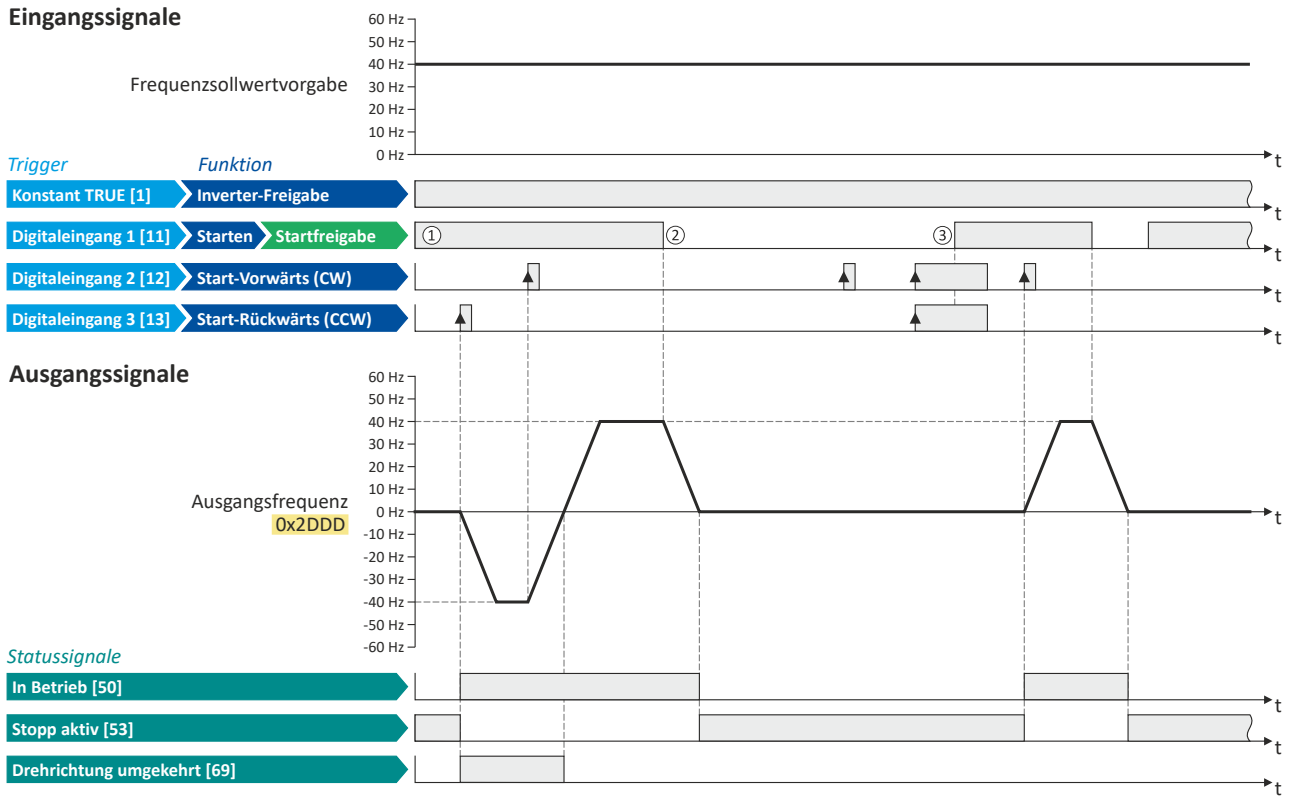
- Im Ruhezustand von Taster S1 (Öffner) liegt bereits Startfreigabe vor.
- Taster S2 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung.
- Taster S3 startet den Motor in Rückwärtsdrehrichtung.
- Taster S1 (Öffner) stoppt den Motor durch (kurzzeitige) Aufhebung der Startfreigabe. Anschließend wartet der Umrichter auf den nächsten Start-Befehl über Taster S2/S3.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Taster S1	Stoppen
	Taster S2	Start-Vorwärts (CW)
	Taster S3	Start-Rückwärts (CCW)

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:006 (P400.06)	Start-Vorwärts (CW)	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:007 (P400.07)	Start-Rückwärts (CCW)	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]

Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle

Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle
Beispiel: Start-Vorwärts/Start-Rückwärts/Stopp (flankengesteuert)



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Die Funktion "Starten" dient als Startfreigabe für die Funktionen "Start-Vorwärts (CW)" und "Start-Rückwärts (CCW)". Ohne Startfreigabe lässt sich der Motor nicht starten.

② Wird die Startfreigabe aufgehoben, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.

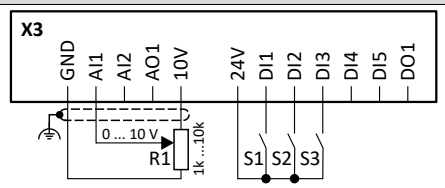
③ Sind bei Startfreigabe bereits "Start-Vorwärts (CW)" und "Start-Rückwärts (CCW)" auf TRUE gesetzt, bleibt der Motor gestoppt und der Umrichter wartet auf die nächste gültige Start-Flanke.

6.2.4 Beispiel: Run-Vorwärts/Run-Rückwärts/Stopp (zustandsgesteuert)

Die Funktion "Starten" wird automatisch zur "Startfreigabe", wenn die Funktionen "Run-Vorwärts (CW)"/"Run-Rückwärts (CCW)" mit Triggern verbunden sind.

Dieses Beispiel zeigt einen zustandsgesteuerten Start/Stopp über drei Schalter:

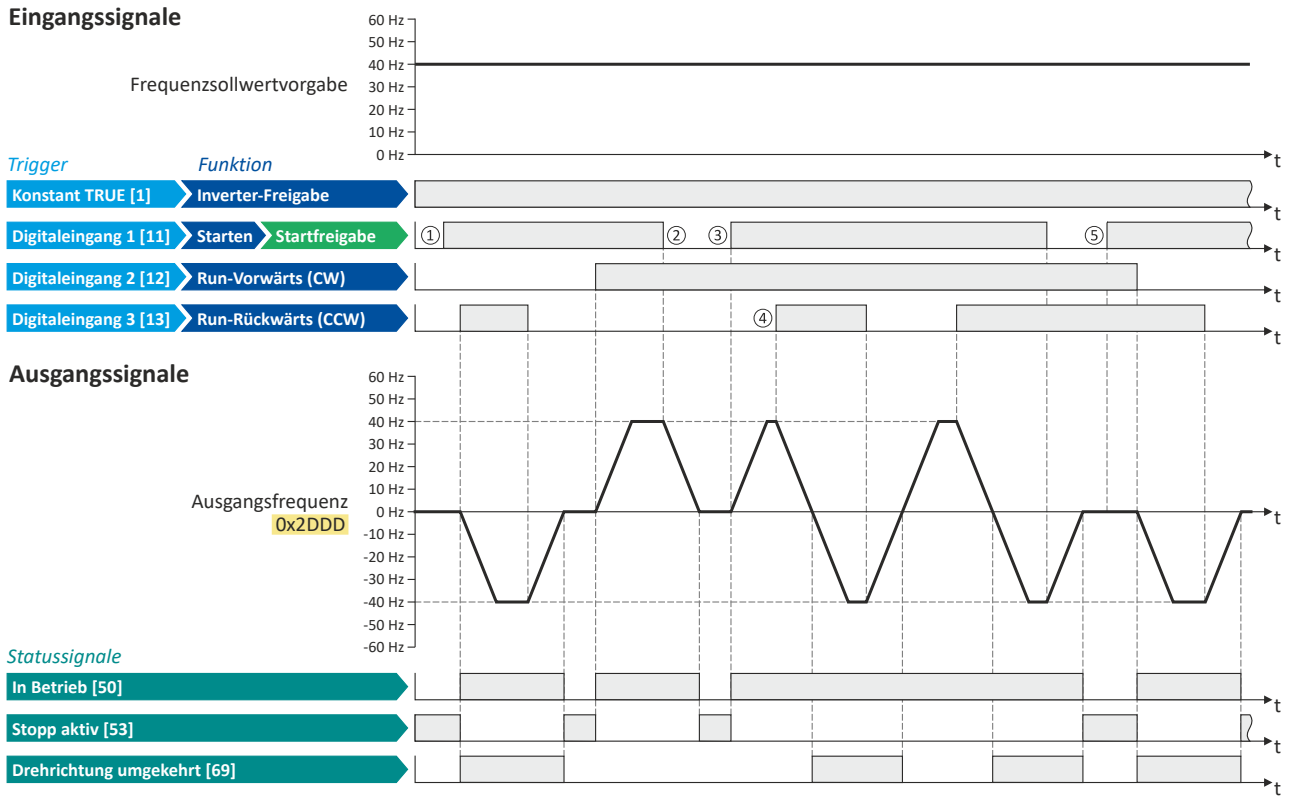
- Schalter S1 gibt den Start frei. Ohne Startfreigabe lässt sich der Motor nicht starten.
- Schalter S2 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung.
- Schalter S3 startet den Motor in Rückwärtsdrehrichtung.
- Das Stoppen des Motors erfolgt durch Aufhebung der Run-Befehle (Schalter S2 und S3 offen) oder Aufhebung der Startfreigabe (Schalter S1 offen).

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Startfreigabe
	Schalter S2	Run-Vorwärts (CW)
	Schalter S3	Run-Rückwärts (CCW)

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:008 (P400.08)	Run-Vorwärts (CW)	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:009 (P400.09)	Run-Rückwärts (CCW)	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]

Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle

Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle
Beispiel: Run-Vorwärts/Run-Rückwärts/Stopp (zustandsgesteuert)



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Die Funktion "Starten" dient als Startfreigabe für die Funktionen "Run-Vorwärts (CW)" und "Run-Rückwärts (CCW)".
Ohne Startfreigabe lässt sich der Motor nicht starten.

② Wird die Startfreigabe aufgehoben, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.
Nach erneuter Startfreigabe wartet der Umrichter auf den nächsten Run-Befehl.

③ Ist bei Startfreigabe entweder "Run-Vorwärts (CW)" oder "Run-Rückwärts (CCW)" auf TRUE gesetzt, startet der Motor in die getriggerte Richtung.

④ Der Umrichter reagiert stets auf den zuletzt erkannten Run-Befehl (sofern Startfreigabe vorliegt).
Im Beispiel löst der Befehl "Run-Rückwärts (CCW)" den noch aktiven Befehl "Run-Vorwärts (CW)" ab.

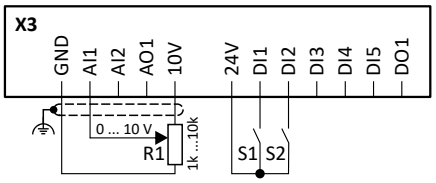
⑤ Sind bei Startfreigabe beide Run-Befehle auf TRUE gesetzt, bleibt der Motor solange gestoppt, bis nur noch ein gültiger Run-Befehl vorliegt.

6.2.5 Beispiel: Schnellhalt

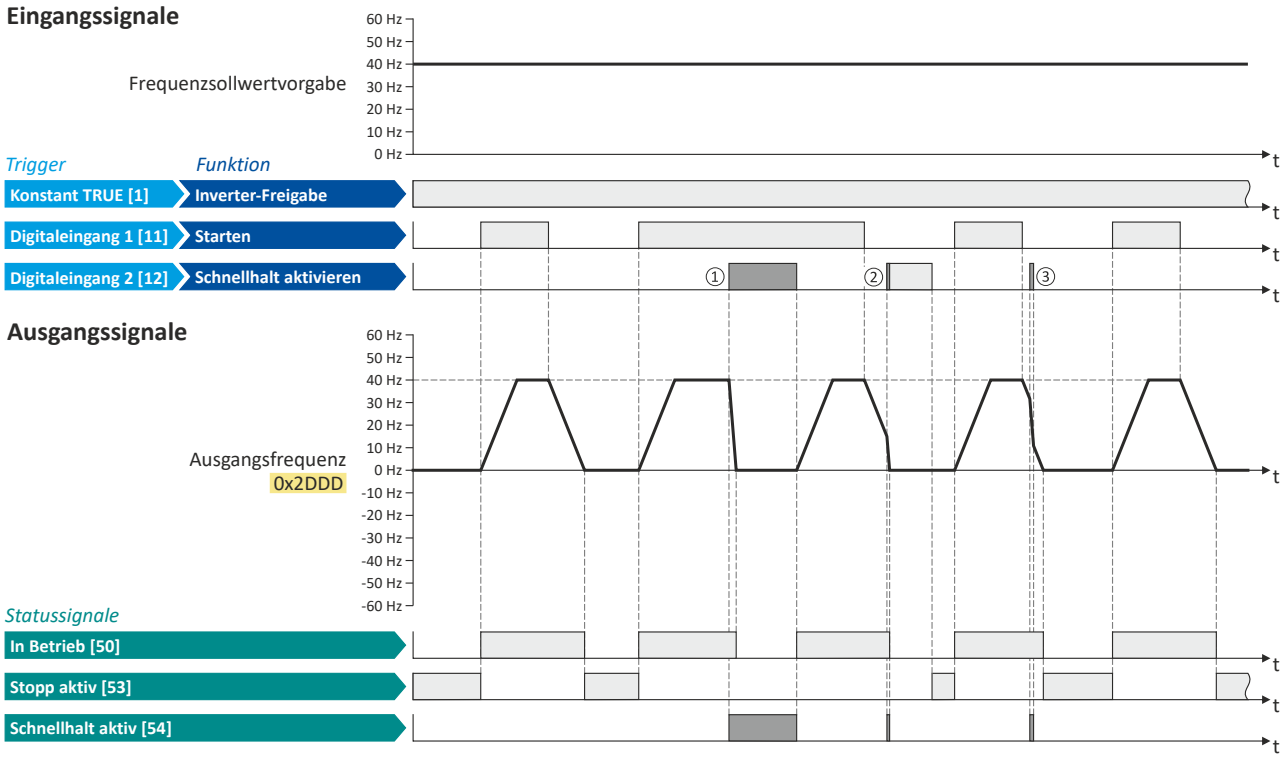
Dieses Beispiel zeigt die Funktion "Schnellhalt". Wird ein Schnellhalt aktiviert, wird der Motor innerhalb der in 0x291C (P225.00) eingestellten Verzögerungszeit in den Stillstand geführt.

- Der Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Der Schalter S1 in der Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Der Schalter S2 aktiviert die Funktion "Schnellhalt".

Die Aufhebung des Schnellhalts hat ein erneutes Starten des Motors zur Folge, wenn die Funktion "Starten" noch aktiv ist (Schalter S1 geschlossen)!

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Schnellhalt aktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:003 (P400.03)	Schnellhalt aktivieren	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2917 (P220.00)	Beschleunigungszeit 1	3.0 s
0x2918 (P221.00)	Verzögerungszeit 1	3.0 s
0x291C (P225.00)	Schnellhalt-Verzögerungszeit	1.0 s



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 300

① Wird ein Schnellhalt aktiviert, wird der Motor innerhalb kurzer Zeit auf Frequenz-Sollwert 0 Hz verzögert. Der Status "Schnellhalt aktiv [54]" ist solange gesetzt, wie der Schnellhalt aktiviert ist. Der Status "Stopp aktiv [53]" wird nicht gesetzt.

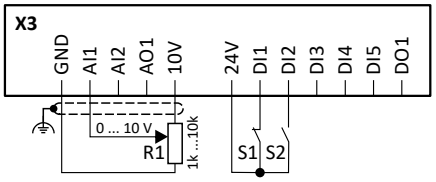
② Ein aktiver Stoppbefehl wird durch einen Schnellhalt unterbrochen.

③ Wird Schnellhalt vor Erreichen des Stillstands wieder aufgehoben, wird das Stoppen mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode fortgesetzt. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.

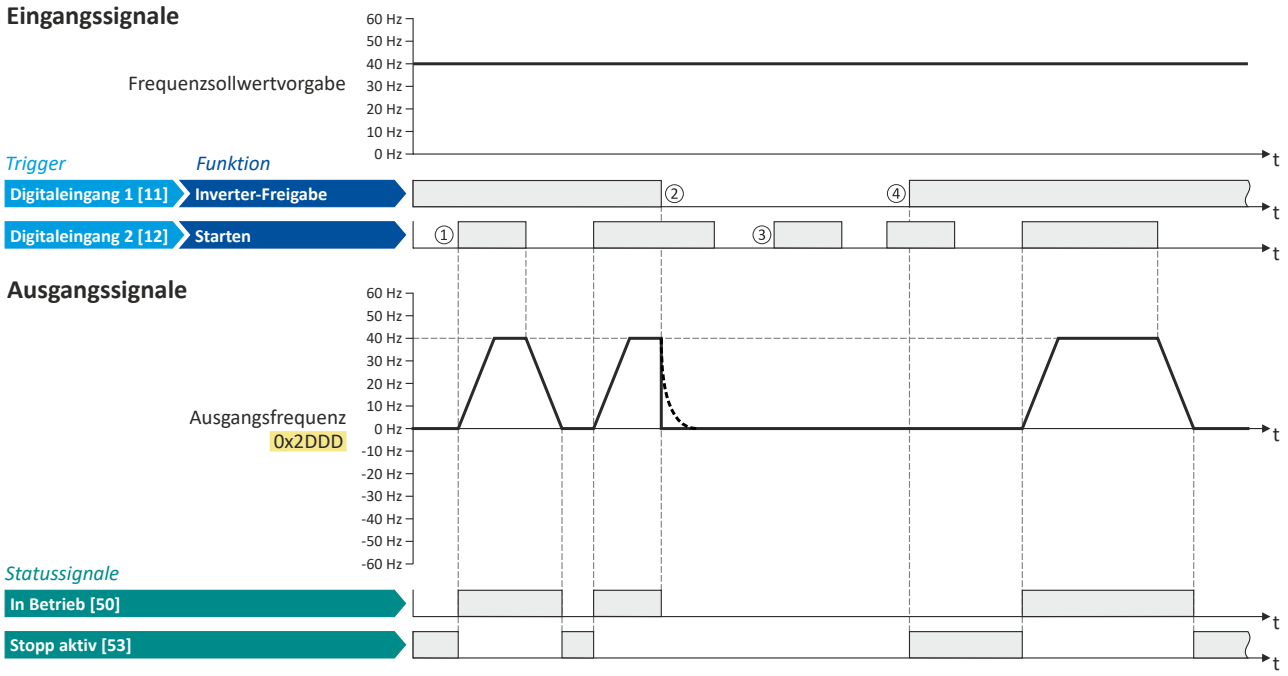
6.2.6 Beispiel: Umrichter freigeben

Dieses Beispiel zeigt die Verwendung der Funktion "Inverter-Freigabe" für einen separaten Freigabe-Eingang.

- Im Ruhezustand von Schalter S1 (Öffner) liegt bereits "Inverter-Freigabe" vor.
- Schalter S2 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung (sofern Schalter S1 geschlossen). Schalter S2 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Schalter S1 sperrt den Umrichter. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus).

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Umrichter sperren
	Schalter S2	Starten

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Digitaleingang 1 [11])
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Ist der Umrichter freigegeben und kein Fehler aktiv, lässt sich der Motor mit der Funktion "Starten" in Vorwärtsdrehrichtung starten.

② Wird "Inverter-Freigabe" auf FALSE gesetzt, wird der Umrichter gesperrt. Der Motor wird momentenlos und trudelt aus in den Stillstand in Abhängigkeit der Massenträgheit der Maschine.

③ Ohne "Inverter-Freigabe" lässt sich der Motor nicht starten.

④ In der Voreinstellung erfolgt kein Start, wenn bei "Inverter-Freigabe" die Funktion "Starten" auf TRUE gesetzt ist. "Starten" muss nach "Inverter-Freigabe" neu getriggert werden, um den Motor zu starten.
▸ Startverhalten 🕮 52

6.2.7 Beispiel: Jog-Vorwärts/Jog-Rückwärts

Dieses Beispiel zeigt die Funktionen "Jog-Vorwärts (CW)" und "Jog-Rückwärts (CCW)" für Jog-Betrieb.

- Der Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Der Schalter S1 in der Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Der Taster S2 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung mit Frequenz-Preset 5.
- Der Taster S3 startet den Motor in Rückwärtsdrehrichtung mit Frequenz-Preset 6.
- Der Motor dreht solange im Jog-Betrieb, wie der jeweilige Taster betätigt ist. Bei gleichzeitiger Betätigung beider Taster wird der Motor gestoppt.

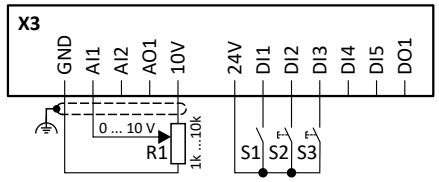
⚠VORSICHT!

Der Jog-Betrieb hat eine höhere Priorität als die Funktion "Starten", alle weiteren Start-Befehle und die Keypad-Taste .

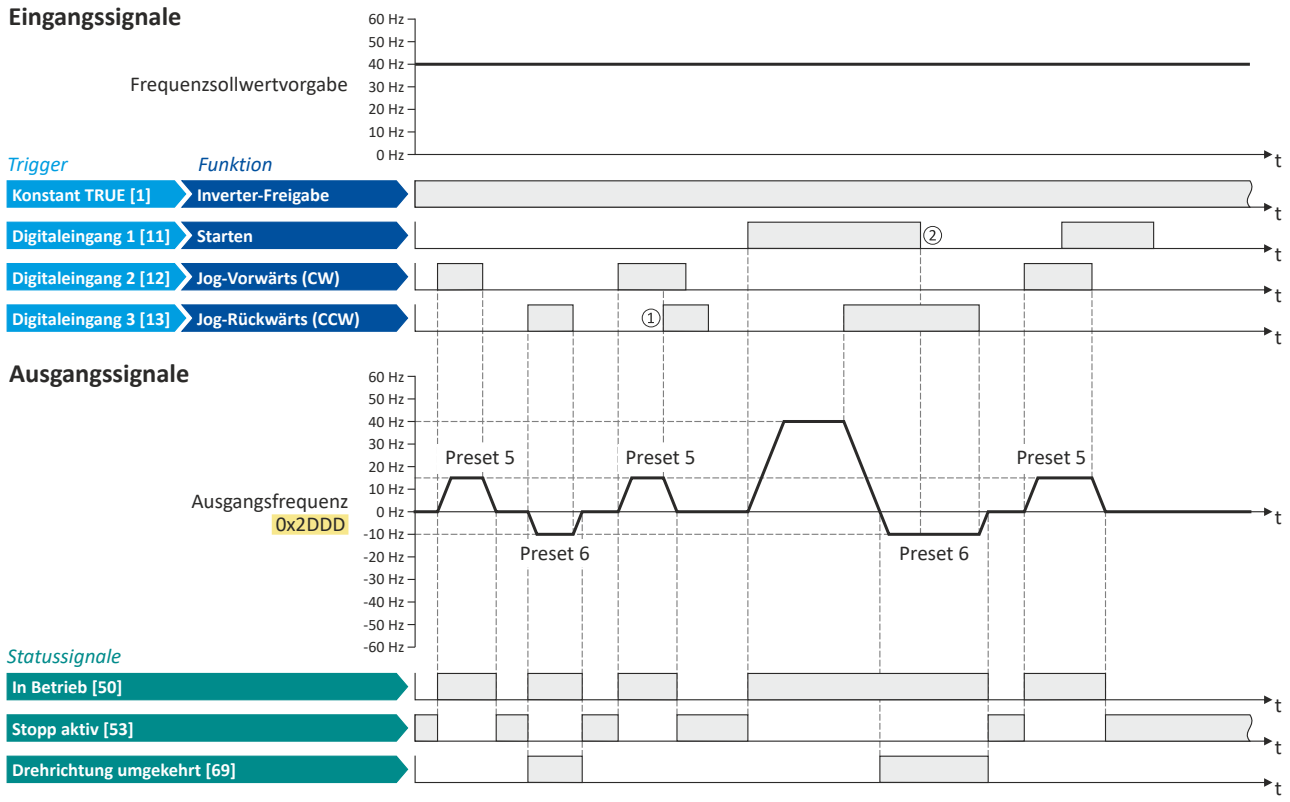
Ist Jog-Betrieb aktiv, kann der Motor nicht mit den zuvor genannten Funktionen gestoppt werden!

► Der Jog-Betrieb wird beendet durch Aufhebung der Funktionen "Jog-Vorwärts (CW)"/"Jog-Rückwärts (CCW)".

► Der Jog-Betrieb kann unterbrochen werden mit der Funktion "Schnellhalt aktivieren" 0x2631:003 (P400.03).

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Taster S2	Jog-Vorwärts (CW)
	Taster S3	Jog-Rückwärts (CCW)

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:010 (P400.10)	Jog-Vorwärts (CW)	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:011 (P400.11)	Jog-Rückwärts (CCW)	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]
0x2911:005 (P450.05)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 5	15 Hz (wird für Jog-Vorwärts verwendet)
0x2911:006 (P450.06)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 6	10 Hz (wird für Jog-Rückwärts verwendet)



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Bei gleichzeitiger Aktivierung von "Jog-Vorwärts (CW)" und "Jog-Rückwärts (CCW)" wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt und der Jog-Betrieb muss neu getriggert werden.

② Der Jog-Betrieb lässt sich nicht mit der Funktion "Starten" beenden, sondern nur durch Aufhebung des Jog-Befehls.

6.3 Drehrichtung des Motors steuern/einschränken

In der Voreinstellung sind beide Motordrehrichtungen freigegeben. Optional lässt sich die Drehrichtung einschränken, so dass nur ein Rechtslauf (CW) des Motors möglich ist.

Voraussetzungen

Die Verdrahtung der Motorphasen muss bezogen auf die Motordrehrichtung richtig ausgeführt sein.

In der Dokumentation und in Parameter-Auswahltexten werden folgende Begriffe für die Drehrichtung verwendet:

- Vorwärts = Drehrichtung im Uhrzeigersinn (CW)
- Rückwärts = Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn (CCW)

Details

Die Drehrichtung des Motors kann auf mehrere Arten gesteuert werden:

- Über die Funktion "Drehrichtung umkehren". Als mögliche Trigger für die Funktion "Drehrichtung umkehren" stehen in 0x2631:013 (P400.13) u.a. die Digitaleingänge und interne Statussignale des Umrichters zur Auswahl.
- Über das Netzwerk. Die Festlegung der Drehrichtung ist über das mappbare Datenwort NetWordIN1 oder eines der vordefinierten Prozessdatenwörter möglich.
- Durch die Vorgabe eines bipolaren Sollwerts über einen Analogeingang. Entweder über einen bipolaren Eingangsbereich (-10 ... +10 V) oder die Konfiguration eines bipolaren Stellbereichs.

Ist eine Drehrichtungsumkehr nicht erwünscht, lässt sich die Drehrichtung in 0x283A (P304.00) auf "Nur Rechtslauf (CW) [0]" einschränken.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x283A (P304.00)	Rotationsbeschränkung (Rotationsbeschr.)		Optionale Einschränkung der Drehrichtung.
	0	Nur Rechtslauf (CW)	Es ist nur ein Rechtslauf (CW) des Motors möglich. Die Weitergabe negativer Frequenz- und PID-Sollwerte an die Motorregelung wird verhindert. • Diese Funktion wirkt nach der Funktion "Drehrichtung umkehren" (0x2631:013 (P400.13)). • Da diese Funktion nur negative Sollwerte verhindert, ist ein Linkslauf (CCW) jedoch dann möglich, wenn der Motor für diese Drehrichtung verdrahtet wurde.
	1	**Beide Drehrichtungen**	Beide Motordrehrichtungen sind freigegeben.

Verwandte Themen

▸ Beispiel: Start/Stopp (1 Signal) und Drehrichtungsumkehr 78

6.4 Steuerquelle während des Betriebs umschalten

Mit "Steuerquellen" sind in diesem Zusammenhang die digitalen Signalquellen gemeint, von denen der Umrichter seine Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle erhält.

Mögliche Steuerquellen:

- Digitale Eingänge
- Keypad
- Netzwerk

Details

In 0x2824 (P200.00) ist zunächst die grundsätzliche Auswahl zu treffen, ob das Starten des Motors flexibel konfigurierbar (Voreinstellung) oder ausschließlich über das Keypad möglich sein soll. ▸ Wahl der Steuerung 📖 63

Ist die "Flexible I/O-Konfiguration" eingestellt, lässt sich über die in der folgenden Tabelle aufgeführten Funktionen während des Betriebs von einer Steuerquelle auf eine andere Steuerquelle umschalten. Der Umrichter unterstützt eine solche Umschaltung nicht nur über seine Digitaleingänge, sondern auch in Abhängigkeit interner Zustände des Umrichters.

Keypad-Steuerung aktivieren 0x2631:012 (P400.12)	**Netzwerksteuerung aktivieren** 0x2631:037 (P400.37)	**Aktive Steuerquelle**
FALSE / Nicht verbunden	FALSE / Nicht verbunden	Flexible I/O-Konfiguration (Voreinstellung) • Die Steuerung des Motors erfolgt über die digitalen Eingänge. • Vorkonfigurierte Belegung der digitalen Eingänge siehe Kapitel "Funktionsbelegung der Ein- und Ausgänge (Voreinstellung)". 📖 57 • Beschreibung der Grundfunktionen zum Steuern des Motors siehe Kapitel "Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle". 📖 69
FALSE / Nicht verbunden	TRUE	Netzwerk • Das Starten des Motors ist nur über das Netzwerk-Steuerwort möglich. • Ausnahme: Jog-Betrieb siehe Kapitel "Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle". 📖 69 ▸ Beispiel: Umschaltung von Klemmensteuerung auf Netzwerksteuerung 📖 94
TRUE	beliebig	Keypad • Das Starten des Motors ist nur über die Keypad-Taste I möglich. • Ausnahme: Jog-Betrieb siehe Kapitel "Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle". 📖 69 ▸ Beispiel: Umschaltung von Klemmensteuerung auf Keypad-Steuerung 📖 92

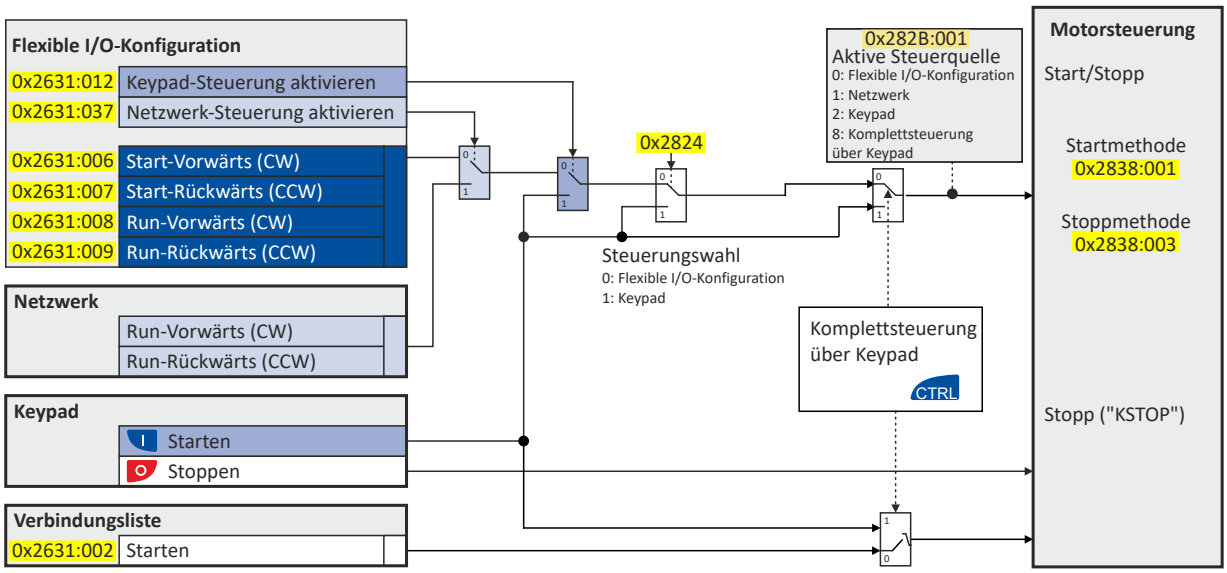
Parameter

Adresse	**Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]**	**Info**
0x2631:012 (P400.12)	Funktionsliste: Keypad-Steuerung aktivieren (Funktionsliste: Keypad-Steuerung) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Keypad-Steuerung aktivieren". Trigger = TRUE: Keypad als Steuerquelle aktivieren. Trigger = FALSE: Keine Aktion / Keypad als Steuerquelle wieder deaktivieren.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2631:037 (P400.37)	Funktionsliste: Netzwerksteuerung aktivieren (Funktionsliste: Netzw.-Steuerung) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Netzwerksteuerung aktivieren". Trigger = TRUE: Netzwerksteuerung aktivieren. Trigger = FALSE: Keine Aktion / Netzwerksteuerung wieder deaktivieren.
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
	114	Netzwerk-Steuerung aktiv (ab Version 02.00)	TRUE, wenn über das Bit 5 des AC-Drive-Steuerworts 0x400B:001 (P592.01) die Netzwerksteuerung angefordert wird. Sonst FALSE. Anmerkungen: • Stellen Sie diese Auswahl ein, wenn die Aktivierung der Netzwerksteuerung über das Bit 5 des AC-Drive-Steuerwortes erfolgen soll. • Das AC-Drive-Steuerwort kann mit jedem beliebigen Kommunikationsprotokoll verwendet werden. ▸ AC-Drive-Steuerwort 🕮 371

Interne Steuerlogik

Der folgende Signalfluss veranschaulicht die interne Steuerlogik:



Anmerkungen:

Bei aktivierter **Keypad- oder Netzwerksteuerung** muss zusätzlich zur "Inverter-Freigabe" die Funktion "Starten" 0x2631:002 (P400.02) auf TRUE gesetzt sein, um den Motor starten zu können, entweder über Digitaleingang oder durch Einstellung "Konstant TRUE [1]".

Bei aktivierter **Netzwerksteuerung** sind folgende Funktionen weiterhin aktiv:

- 0x2631:001 (P400.01): Inverter-Freigabe
- 0x2631:002 (P400.02): Starten
- 0x2631:003 (P400.03): Schnellhalt aktivieren
- 0x2631:004 (P400.04): Fehler zurücksetzen
- 0x2631:005 (P400.05): DC-Bremsung
- 0x2631:010 (P400.10): Jog-Vorwärts (CW)
- 0x2631:011 (P400.11): Jog-Rückwärts (CCW)*
- 0x2631:012 (P400.12): Keypad-Steuerung aktivieren*
- 0x2631:037 (P400.37): Netzwerksteuerung aktivieren*
- 0x2631:043 (P400.43): Fehler 1 aktivieren
- 0x2631:044 (P400.44): Fehler 2 aktivieren
- 0x2631:054 (P400.54): Positionszähler zurücksetzen

(*Nicht aktiv bei Netzwerkbetrieb im CiA402 mode 0x6060=2).

Bei aktivierter **Netzwerksteuerung** sind zusätzlich folgende Funktionen weiterhin aktiv, wenn sie nicht in der NetWordIN1-Bit-Funktionalität konfiguriert sind:

- 0x2631:048 (P400.48): PID-Einflussrampe aktivieren
- 0x2631:041 (P400.41): Parametersatz auswählen (Bit 0)
- 0x2631:042 (P400.42): Parametersatz auswählen (Bit 1)

Alle anderen über 0x2631:xx (P400.xx) konfigurierbaren Funktionen sind bei Netzwerksteuerung deaktiviert.

Bei der **Keypad-Steuerung** sind folgende Funktionen weiterhin aktiv:

- 0x2631:001 (P400.01): Inverter-Freigabe
- 0x2631:002 (P400.02): Starten
- 0x2631:003 (P400.03): Schnellhalt aktivieren
- 0x2631:004 (P400.04): Fehler zurücksetzen
- 0x2631:005 (P400.05): DC-Bremsung
- 0x2631:010 (P400.10): Jog-Vorwärts (CW)

- 0x2631:011 (P400.11): Jog-Rückwärts (CCW)*
- Alle weiteren Funktionen von 0x2631:012 (P400.12) - 0x2631:055 (P400.55)

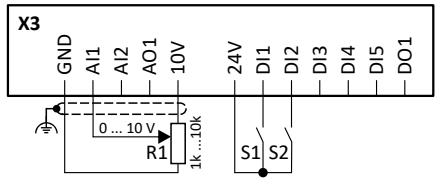
Die Funktionen zur Sollwertumschaltung. ▸ Sollwertquelle während des Betriebs umschalten
📖 147

Diagnoseparameter:

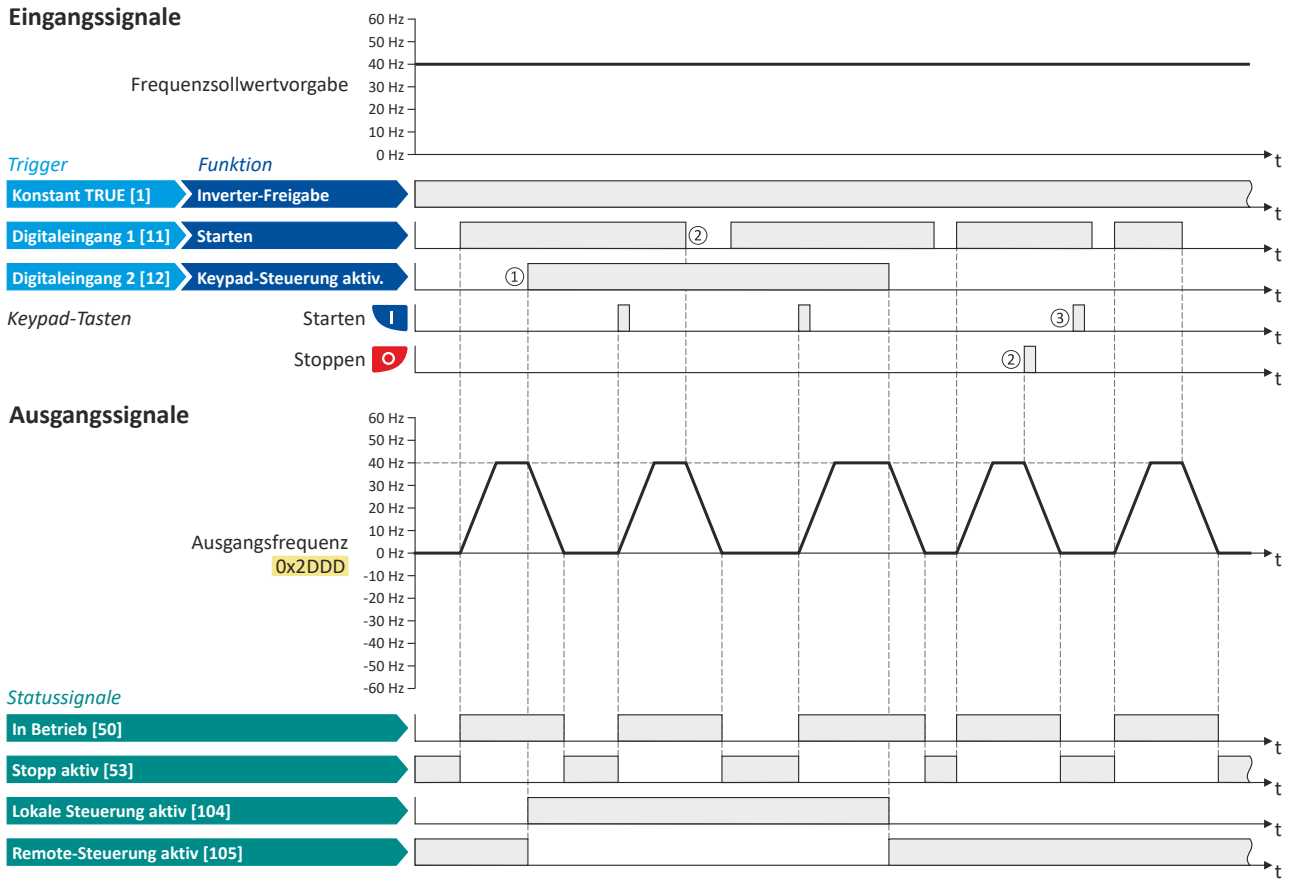
- 0x282A:001 (P126.01): Ursache für Sperre
- 0x282A:002 (P126.02): Ursache für Schnellhalt
- 0x282A:003 (P126.03): Ursache für Stopp
- 0x282B:001 (P125.01): Aktive Steuerquelle

6.4.1 Beispiel: Umschaltung von Klemmensteuerung auf Keypad-Steuerung

- Die Steuerung erfolgt vorrangig über die I/O-Klemmen: Über Schalter S1 lässt sich der Motor starten und wieder stoppen.
- Über Schalter S2 lässt sich alternativ auf lokale Keypad-Steuerung umschalten. Bei aktivierter Keypad-Steuerung lässt sich der Motor nur noch über die Keypad-Taste I starten. Bedingung ist jedoch, dass Schalter S1 geschlossen ist.
- Wird Schalter S1 wieder geöffnet oder die Keypad-Taste O betätigt, wird der Motor gestoppt (unabhängig von der aktiven Steuerquelle).
- Details zur Keypad-Steuerung des Umrichters siehe Kapitel "Keypad-Bedienmodus". 📖 649

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Keypad-Steuerung aktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:012 (P400.12)	Keypad-Steuerung aktivieren	Digitaleingang 2 [12]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

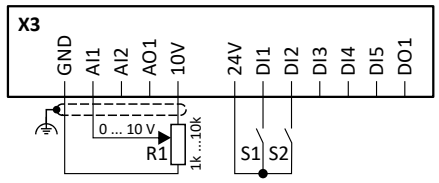
① Beim Umschalten auf eine andere Steuerquelle wird der Motor zunächst gestoppt mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode.

② Der Motor wird auch gestoppt, wenn die Funktion "Starten" aufgehoben oder die Keypad-Taste O betätigt wird (unabhängig von der aktiven Steuerquelle).

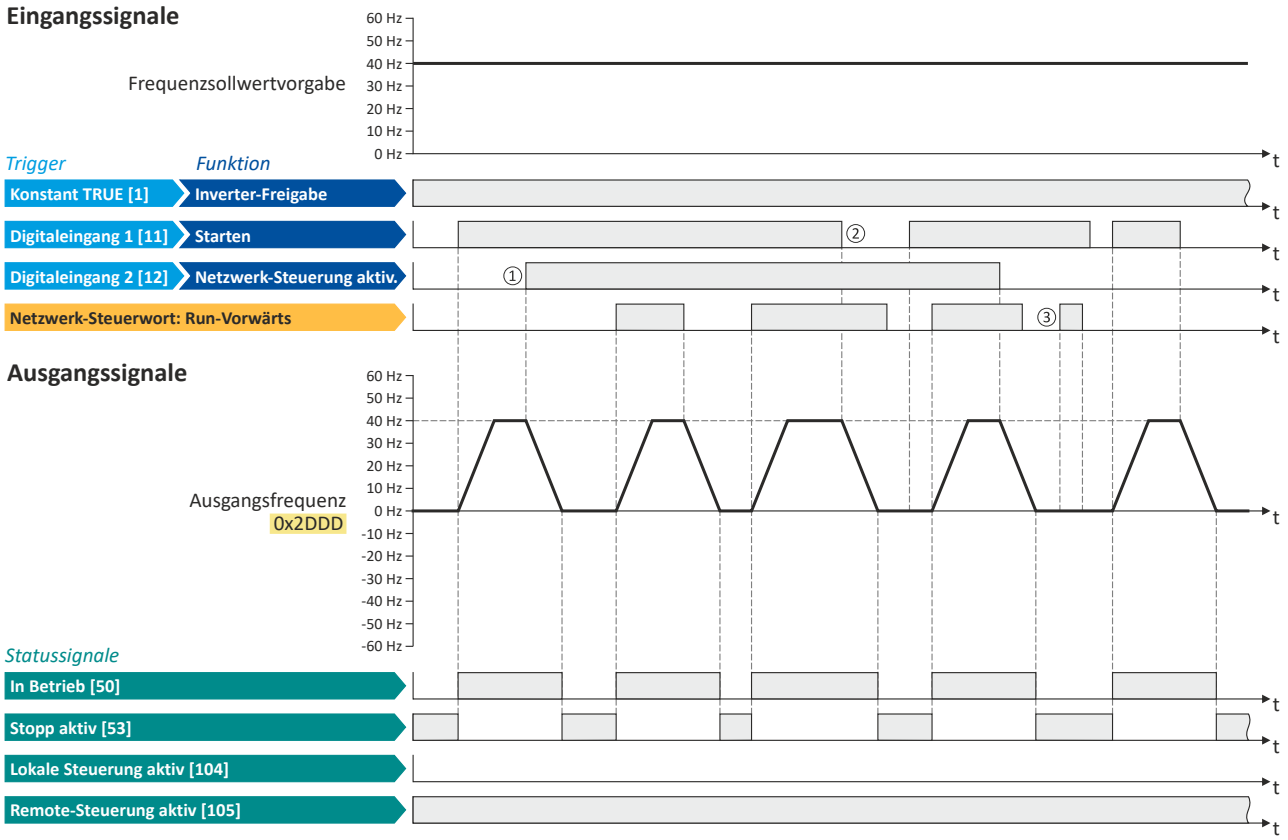
③ Nach Stoppen mit der Keypad-Taste O muss vor einem erneuten Start-Befehl von einer anderen Steuerquelle die Taste I auf dem Keypad betätigt werden, um den Keypad-Stopp ("KSTOP") wieder aufzuheben.

6.4.2 Beispiel: Umschaltung von Klemmensteuerung auf Netzwerksteuerung

- Die Steuerung erfolgt vorrangig über die I/O-Klemmen. Über den Schalter S1 lässt sich der Motor starten und wieder stoppen.
- Über den Schalter S2 lässt sich die Netzwerksteuerung aktivieren. Bei aktivierter Netzwerksteuerung lässt sich der Motor nur noch über das Netzwerk-Steuerwort starten. Bedingung ist jedoch, dass der Schalter S1 geschlossen ist.
- Wird der Schalter S1 wieder geöffnet, wird der Motor gestoppt (unabhängig von der aktiven Steuerquelle).

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Netzwerksteuerung aktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:037 (P400.37)	Netzwerksteuerung aktivieren	Digitaleingang 2 [12]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 300

① Beim Umschalten auf eine andere Steuerquelle wird der Motor zunächst gestoppt mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode.

② Der Motor wird auch gestoppt, wenn die Funktion "Starten" aufgehoben wird (unabhängig von der aktiven Steuerquelle).

③ Befehle über das Netzwerk werden ignoriert, wenn die Netzwerksteuerung nicht aktiv ist.

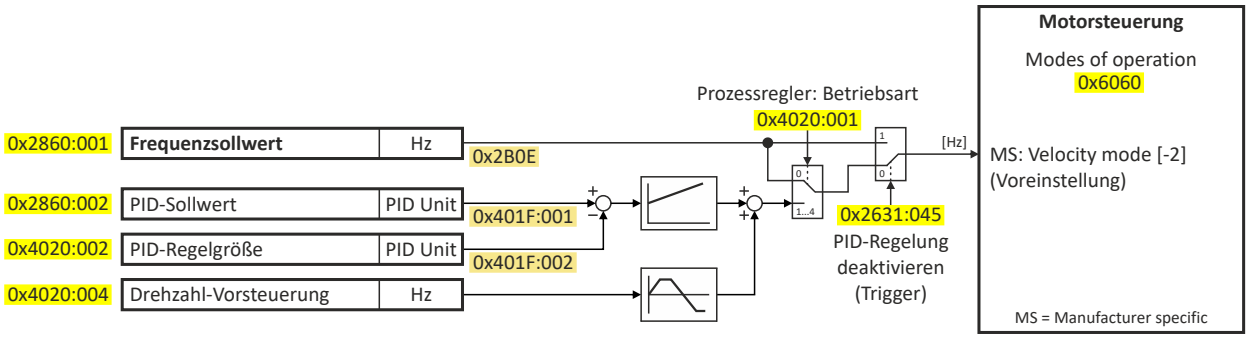
7 Frequenzregelung konfigurieren

7.1 Grundeinstellung

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um die Frequenzregelung zu konfigurieren.

1. In 0x6060 (P301.00) die Betriebsart "MS: Velocity mode [-2]" (Voreinstellung) einstellen.
2. In 0x2860:001 (P201.01) die Standard-Sollwertquelle für die Frequenzregelung auswählen.
3. Die ausgewählte Standard-Sollwertquelle konfigurieren. ▸ Sollwertquellen konfigurieren 🕮 100
4. Die Rampenzeiten an die Anwendung anpassen. ▸ Rampenzeiten 🕮 98
5. Optional: Prozessregler konfigurieren 🕮 132

Der folgende Signalfluss veranschaulicht die interne Sollwertlogik:



Die Frequenzregelung ist nun aktiv und der Umrichter reagiert auf den von der ausgewählten Sollwertquelle vorgegebenen Frequenzsollwert.

7.1.1 Standard-Sollwertquelle

Von der ausgewählten "Sollwertquelle" erhält der Umrichter seinen Sollwert. Die Sollwertquelle ist für jede Betriebsart individuell auswählbar.

Mögliche Sollwertquellen:

- Analoge Eingänge
- Keypad
- Netzwerk
- Parametrierbare Sollwerte (Presets)
- Digitale Eingänge (als HTL-Eingang für Pulse-Train oder HTL-Encoder konfiguriert)
- Funktion "Motorpotentiometer"
- Funktion "Sequenzer"

Details

- Für Anwendungen, die nur einen Sollwert benötigen, reicht die Festlegung der Standard-Sollwertquelle in 0x2860:001 (P201.01) aus.
- Für Anwendungen, die eine Umschaltung der Sollwertquelle während des Betriebs erfordern, müssen die Funktionen zur Sollwertumschaltung entsprechend konfiguriert werden.
  ▸ Sollwertquelle während des Betriebs umschalten 📖 147

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle (F-Sollw.quelle)		Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Die ausgewählte Standard-Sollwertquelle ist immer dann in der Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" aktiv, wenn keine Sollwertumschaltung auf eine andere Sollwertquelle über entsprechende Trigger/Funktionen aktiv ist. ▸ Sollwertquelle während des Betriebs umschalten 📖 147
	1	Keypad	Der Sollwert wird lokal vom Keypad vorgegeben. • Voreinstellung: 0x2601:001 (P202.01) • Mit den Navigationstasten ↑ und ↓ lässt sich der Keypad-Sollwert verändern (auch im laufenden Betrieb).
	2	**Analogeingang 1**	Der Sollwert wird als analoges Signal über den Analogeingang 1 vorgegeben. ▸ Analogeingang 1 📖 292
	3	Analogeingang 2	Der Sollwert wird als analoges Signal über den Analogeingang 2 vorgegeben. ▸ Analogeingang 2 📖 297
	4	HTL-Eingang (ab Version 04.00)	Die Digitaleingänge DI3 und DI4 können als HTL-Eingang konfiguriert werden, um einen HTL-Encoder als Sollwertgeber zu verwenden oder den Sollwert in Form einer Referenzfrequenz ("Pulse-Train") vorzugeben. ▸ HTL-Encoder 📖 182 ▸ Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284
	5	Netzwerk	Der Sollwert wird als Prozessdatenobjekt über Netzwerk vorgegeben. ▸ Sollwert über Netzwerk vorgeben 📖 334

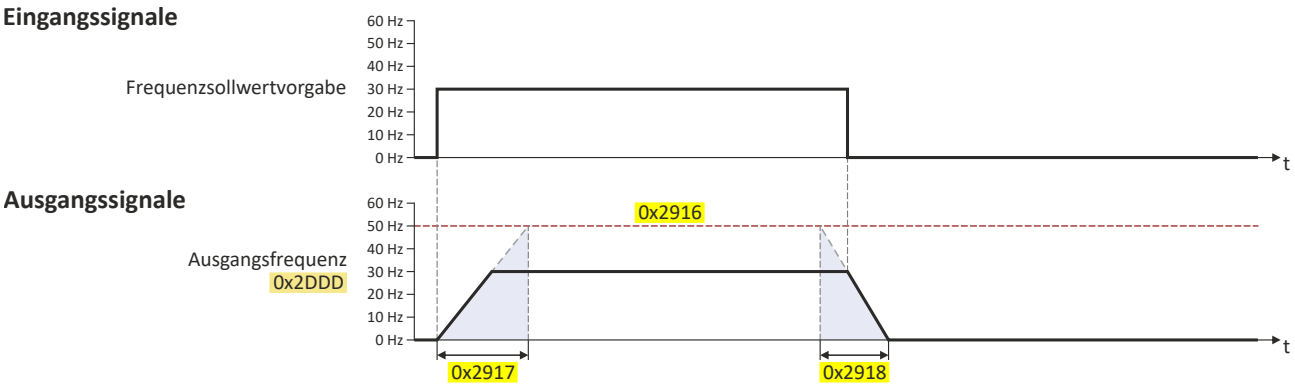
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	11	Frequenz-Preset 1	Für die Vorgabe des Sollwertes lassen sich auch sogenannte "Presets" parametrieren und auswählen. ▸ Sollwert-Presets 🕮 101
	12	Frequenz-Preset 2	
	13	Frequenz-Preset 3	
	14	Frequenz-Preset 4	
	15	Frequenz-Preset 5	
	16	Frequenz-Preset 6	
	17	Frequenz-Preset 7	
	18	Frequenz-Preset 8	
	19	Frequenz-Preset 9	
	20	Frequenz-Preset 10	
	21	Frequenz-Preset 11	
	22	Frequenz-Preset 12	
	23	Frequenz-Preset 13	
	24	Frequenz-Preset 14	
	25	Frequenz-Preset 15	
	31	Segment-Preset 1 (ab Version 03.00)	Für die Vorgabe des Sollwertes lassen sich auch die für die Funktion "Sequenzer" parametrierten Segment-Presets auswählen. ▸ Sequenzer 🕮 105
	32	Segment-Preset 2 (ab Version 03.00)	
	33	Segment-Preset 3 (ab Version 03.00)	
	34	Segment-Preset 4 (ab Version 03.00)	
	35	Segment-Preset 5 (ab Version 03.00)	
	36	Segment-Preset 6 (ab Version 03.00)	
	37	Segment-Preset 7 (ab Version 03.00)	
	38	Segment-Preset 8 (ab Version 03.00)	
	50	Motorpotentiometer	Der Sollwert wird von der Funktion "Motorpotentiometer" generiert. Diese Funktion kann als alternative Sollwertsteuerung verwendet werden, die über zwei digitale Signale gesteuert wird: "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter". ▸ Motorpotentiometer (MOP) 🕮 103
	201	Interner Wert (ab Version 05.00)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.00)	

7.1.2 Rampenzeiten

Der Frequenzsollwert wird intern über einen Rampengenerator geführt. Die Beschleunigungszeit und die Verzögerungszeit sind unabhängig voneinander einstellbar.

Details

- Die in 0x2917 (P220.00) eingestellte Beschleunigungszeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur in 0x2916 (P211.00) eingestellten Maximalfrequenz. Bei geringerer Sollwertvorgabe verringert sich die tatsächliche Beschleunigungszeit entsprechend.
- Die in 0x2918 (P221.00) eingestellte Verzögerungszeit bezieht sich auf die Verzögerung von der eingestellten Maximalfrequenz bis zum Stillstand. Bei geringerer Ist-Frequenz verringert sich die tatsächliche Verzögerungszeit entsprechend.

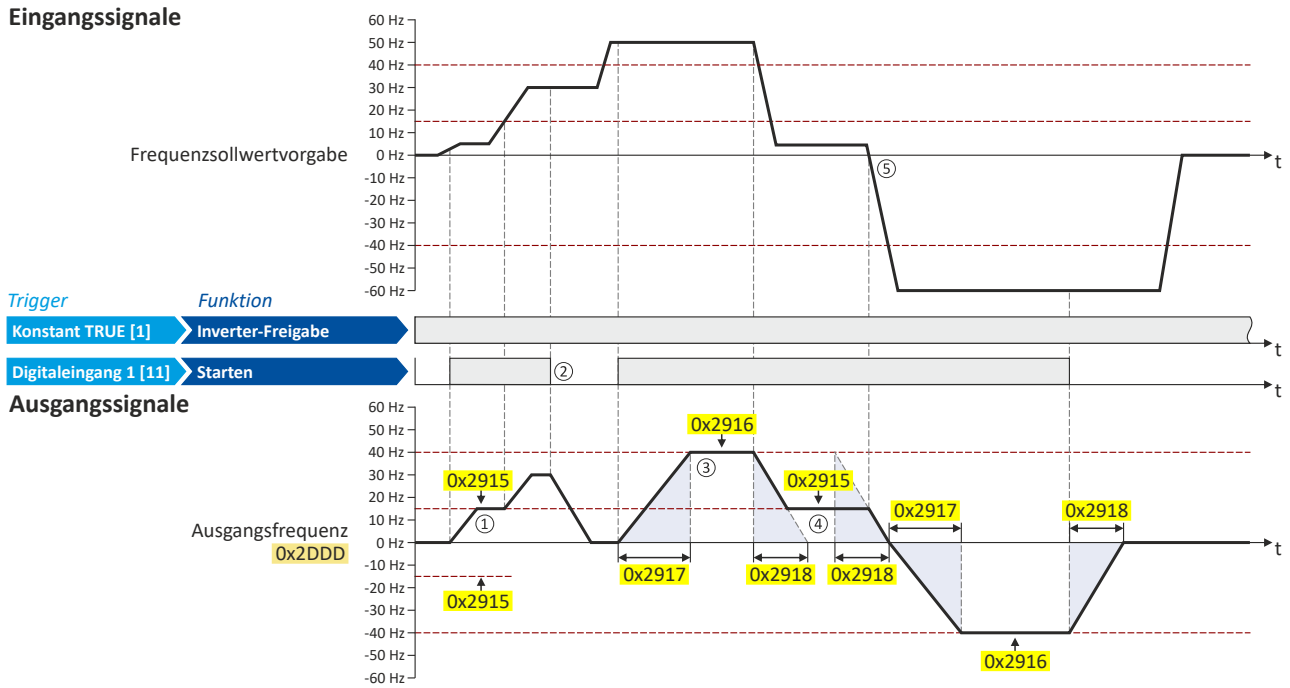


Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2917 (P220.00)	Beschleunigungszeit 1 (Beschleunigung 1) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s	Beschleunigungszeit 1 für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Die eingestellte Beschleunigungszeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Bei geringerer Sollwertvorgabe verringert sich die tatsächliche Beschleunigungszeit entsprechend. • Einstellung ist nicht wirksam in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]".
0x2918 (P221.00)	Verzögerungszeit 1 (Verzögerung 1) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s	Verzögerungszeit 1 für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Die eingestellte Verzögerungszeit bezieht sich auf die Verzögerung von der eingestellten Maximalfrequenz bis zum Stillstand. Bei geringerer Ist-Frequenz verringert sich die tatsächliche Verzögerungszeit entsprechend. • Einstellung ist nicht wirksam in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]".
0x291C (P225.00)	Schnellhalt-Verzögerungszeit (QSP-Verzög.zeit) 0.0 ... [**1.0**] ... 3600.0 s	Schnellhalt-Verzögerungszeit für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Wird die Funktion "Schnellhalt" aktiviert, wird der Motor innerhalb der hier eingestellten Verzögerungszeit in den Stillstand geführt. • Die eingestellte Verzögerungszeit bezieht sich auf die Verzögerung von der eingestellten Maximalfrequenz bis zum Stillstand. Bei geringerer Ist-Frequenz verringert sich die tatsächliche Verzögerungszeit entsprechend. • Einstellung ist nicht wirksam in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]". ▸ Beispiel: Schnellhalt 🕮 83
0x291E:001 (P226.01)	S-Rampenkennlinie: Glättungsfaktor (S-Rampenkennl.: Glättungsfaktor) 0.0 ... [**0.0**] ... 100.0 %	Faktor für S-Verschliff der Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen. • Bei Einstellung "0.0" ist der S-Verschliff deaktiviert und es wird mit linearen Rampen beschleunigt/verzögert. • Der Glättungsfaktor verlängert die Rampenzeit wie folgt: 50 % --> 1.5 x eingestellte Rampenzeit 100 % --> 2 x eingestellte Rampenzeit

Beispiel zur Funktionsweise

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2915 (P210.00)	Minimalfrequenz	15 Hz
0x2916 (P211.00)	Maximalfrequenz	40 Hz
0x2917 (P220.00)	Beschleunigungszeit 1	4 s
0x2918 (P221.00)	Verzögerungszeit 1	3 s



① Nach Start-Befehl wird der Motor auf die Minimalfrequenz beschleunigt. Dies ist auch der Fall bei Sollwertvorgabe = 0 Hz. Überschreitet der Sollwert die Minimalfrequenz, folgt der Rampengenerator dem Sollwert.

② Wird der Start-Befehl wieder aufgehoben, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt (hier: Standard-Rampe).

③ Der Motor wird bis zur eingestellten Maximalfrequenz beschleunigt.

④ Unterschreitet der Sollwert die Minimalfrequenz, wird bis zur Minimalfrequenz verzögert.

⑤ Bei Vorzeichenumkehr des Sollwertes erfolgt ein Drehrichtungswechsel, die Minimal- und die Maximalfrequenz gelten jedoch weithin.

7.2 Sollwertquellen konfigurieren

In diesem Kapitel werden folgende Sollwertquellen beschrieben:

- Keypad 📖 100
- Sollwert-Presets 📖 101
- Motorpotentiometer (MOP) 📖 103
- Sequenzer 📖 105

Weitere Beschreibungen von Sollwertquellen finden Sie hier:

- Analogeingang 1 📖 292
- Analogeingang 2 📖 297
- HTL-Eingang (HTL-Encoder): HTL-Encoder 📖 182
- HTL-Eingang (Pulse-Train): Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284
- Netzwerk: Sollwert über Netzwerk vorgeben 📖 334

7.2.1 Keypad

Bei einer manuellen Sollwertvorgabe über Keypad werden folgende Voreinstellungen verwendet:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2601:001 (P202.01)	Keypad-Sollwerte: Soll-Frequenz (Keypad-Sollwerte: KP Freq. Sollw.) 0.0 ... [**20.0**] ... 599.0 Hz	Voreinstellung des Keypad-Sollwertes für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]".
0x2601:002 (P202.02)	Keypad-Sollwerte: Prozessregler-Sollwert (Keypad-Sollwerte: KP PID Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	Voreinstellung des Keypad-Sollwertes für die Führungsgröße der PID-Regelung.

Die Schrittweite für Keypad-Sollwerte bei einmaliger Betätigung einer Keypad-Pfeil-Taste lässt sich in 0x2862 (P701.00) anpassen.

Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist auch eine Umschaltung auf das Keypad während des Betriebs möglich.

▸ Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf Keypad-Sollwert 📖 153

Verwandte Themen

▸ Keypad 📖 644

7.2.2 Sollwert-Presets

Für die Frequenzregelung können 15 verschiedene Frequenzsollwerte (Presets) parametriert werden. Zusätzlich lassen sich 8 Prozessregler-Sollwerte (Presets) für die optionale PID-Regelung parametrieren.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 1) 0.0 ... [**20.0**] ... 599.0 Hz	Parametrierbare Frequenzsollwerte (Presets) für Betriebsart "MS: Velocity mode".
0x2911:002 (P450.02)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 2 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 2) 0.0 ... [**40.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:003 (P450.03)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 3 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 3) Gerät für 50-Hz-Netz: 0.0 ... [**50.0**] ... 599.0 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: 0.0 ... [**60.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:004 (P450.04)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 4 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 4) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:005 (P450.05)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 5 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 5) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:006 (P450.06)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 6 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 6) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:007 (P450.07)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 7 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 7) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:008 (P450.08)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 8 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 8) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:009 (P450.09)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 9 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 9) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:010 (P450.10)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 10 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 10) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:011 (P450.11)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 11 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 11) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:012 (P450.12)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 12 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 12) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:013 (P450.13)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 13 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 13) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:014 (P450.14)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 14 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 14) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	
0x2911:015 (P450.15)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 15 (Frequenz-Presets: Freq.-Preset 15) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4022:001 (P451.01)	PID-Sollwert-Presets: Preset 1 (PID-Presets: PID-Preset 1) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	Parametrierbare Prozessregler-Sollwerte (Presets) für PID-Regelung.
0x4022:002 (P451.02)	PID-Sollwert-Presets: Preset 2 (PID-Presets: PID-Preset 2) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	
0x4022:003 (P451.03)	PID-Sollwert-Presets: Preset 3 (PID-Presets: PID-Preset 3) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	
0x4022:004 (P451.04)	PID-Sollwert-Presets: Preset 4 (PID-Presets: PID-Preset 4) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	
0x4022:005 (P451.05)	PID-Sollwert-Presets: Preset 5 (PID-Presets: PID-Preset 5) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	
0x4022:006 (P451.06)	PID-Sollwert-Presets: Preset 6 (PID-Presets: PID-Preset 6) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	
0x4022:007 (P451.07)	PID-Sollwert-Presets: Preset 7 (PID-Presets: PID-Preset 7) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	
0x4022:008 (P451.08)	PID-Sollwert-Presets: Preset 8 (PID-Presets: PID-Preset 8) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	

Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist auch eine Umschaltung auf einen Preset während des Betriebs möglich.

▸ Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf Preset 1 ... 7 🕮 155

7.2.3 Motorpotentiometer (MOP)

Die Funktion "Motorpotentiometer" kann als alternative Sollwertsteuerung verwendet werden, die über zwei Funktionen gesteuert wird: "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter".

Details

Ist das Motorpotentiometer als Sollwertquelle aktiv, lässt sich der von dieser Funktion generierte Sollwert ("MOP-Wert") über die den beiden Funktionen "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter" zugeordneten Trigger gemäß folgender Wahrheitstabelle verändern:

MOP-Sollwert hoch 0x2631:023 (P400.23)	MOP-Sollwert runter 0x2631:024 (P400.24)	Verhalten der Funktion
FALSE	FALSE	Der letzte MOP-Wert bleibt erhalten.
TRUE	FALSE	Der MOP-Wert wird mit der Beschleunigungszeit 2 bis maximal zum oberen Grenzwert für die jeweilige Betriebsart erhöht. (Der Motor folgt der Sollwertänderung mit Beschleunigungszeit 1.)
FALSE	TRUE	Der MOP-Wert wird mit der Verzögerungszeit 2 bis maximal zum unteren Grenzwert für die jeweilige Betriebsart verringert. (Der Motor folgt der Sollwertänderung mit Verzögerungszeit 1.)
TRUE	TRUE	Der letzte MOP-Wert bleibt erhalten.

Das Startverhalten ist in 0x4003 (P413.00) auswählbar. In der Voreinstellung wird der letzte MOP-Wert als Initialwert verwendet. Der letzte MOP-Wert steht auch nach einem Aus- und Wiedereinschalten der Netzspannung zur Verfügung. Alternativ kann mit einem einstellbaren Initialwert oder dem Minimalwert gestartet werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:023 (P400.23)	Funktionsliste: MOP-Sollwert hoch (Funktionsliste: MOP hoch) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "MOP-Sollwert hoch". Trigger = TRUE: Von der Funktion "Motorpotentiometer" generierter Sollwert ("MOP-Wert") wird mit Beschleunigungszeit 2 bis maximal zur oberen Bereichsgrenze erhöht. Trigger = FALSE: Letzter MOP-Wert bleibt erhalten. Anmerkungen: • Sind die Funktionen "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter" zeitgleich aktiviert, bleibt der letzte MOP-Wert erhalten. • Beschleunigungszeit 2 ist einstellbar in 0x2919 (P222.00).
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:024 (P400.24)	Funktionsliste: MOP-Sollwert runter (Funktionsliste: MOP runter) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "MOP-Sollwert runter". Trigger = TRUE: Von der Funktion "Motorpotentiometer" generierter Sollwert ("MOP-Wert") wird mit Verzögerungszeit 2 bis maximal zur unteren Bereichsgrenze verringert. Trigger = FALSE: Letzter MOP-Wert bleibt erhalten. Anmerkungen: • Sind die Funktionen "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter" zeitgleich aktiviert, bleibt der letzte MOP-Wert erhalten. • Verzögerungszeit 2 ist einstellbar in 0x291A (P223.00).
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4003 (P413.00)	MOP-Startmodus (MOP-Startmodus)	Auswahl, welcher Initialwert nach Aktivierung der Funktion verwendet wird.
	0 **Letzter Wert**	Als Initialwert wird der letzte MOP-Wert verwendet. Dieser steht auch nach einem Aus- und Wiedereinschalten der Netzspannung noch zur Verfügung. Anmerkung: Der letzte MOP-Wert wird im internen EEPROM des Umrichters gespeichert. Bei Übernahme des Speichermoduls in ein kompatibles Gerät wird der letzte MOP-Wert somit nicht übernommen.
	1 Startwert	Als Initialwert wird der Startwert der jeweiligen Betriebsart verwendet: • 0x4004:001 (P414.01) für Betriebsart "MS: Velocity mode" • 0x4004:002 (P414.02) für PID-Regelung • 0x4004:003 (P414.03) für Betriebsart "MS: Torque mode"
	2 Minimalwert	Als Initialwert wird der Minimalwert der jeweiligen Betriebsart verwendet: • 0x2915 (P210.00) für Betriebsart "MS: Velocity mode" • 0x404E:001 (P605.01) für PID-Regelung
0x4004:001 (P414.01)	MOP-Startwerte: Frequenz (MOP-Startwerte: Frequenz) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Startwert für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Dieser Wert wird als Initialwert verwendet, wenn in 0x4003 (P413.00) die Auswahl "Startwert [1]" eingestellt ist.
0x4004:002 (P414.02)	MOP-Startwerte: PID-Wert (MOP-Startwerte: PID-Wert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	Startwert für Führungsgröße der PID-Regelung. • Dieser Wert wird als Initialwert verwendet, wenn in 0x4003 (P413.00) die Auswahl "Startwert [1]" eingestellt ist.
0x4004:003 (P414.03)	MOP-Startwerte: Drehmoment (MOP-Startwerte: Drehmoment) 0.0 ... [**0.0**] ... 1000.0 %	Startwert für Betriebsart "MS: Torque mode". • Dieser Wert wird als Initialwert verwendet, wenn in 0x4003 (P413.00) die Auswahl "Startwert [1]" eingestellt ist. • 100 % = Motor-Bemessungsmoment (0x6076 (P325.00)).
0x4009:001	Gespeicherte MOP-Werte: Frequenz • Nur Anzeige: x.x Hz	Anzeige des letzten intern gespeicherten MOP-Wertes für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Dieser Wert wird als Initialwert verwendet, wenn in 0x4003 (P413.00) die Auswahl "Letzter Wert [0]" eingestellt ist.
0x4009:002	Gespeicherte MOP-Werte: PID-Wert • Nur Anzeige: x.xx PID unit	Anzeige des letzten intern gespeicherten MOP-Wertes für die Führungsgröße der PID-Regelung. • Dieser Wert wird als Initialwert verwendet, wenn in 0x4003 (P413.00) die Auswahl "Letzter Wert [0]" eingestellt ist.
0x4009:003	Gespeicherte MOP-Werte: Drehmoment • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des letzten intern gespeicherten MOP-Wertes für Betriebsart "MS: Torque mode". • Dieser Wert wird als Initialwert verwendet, wenn in 0x4003 (P413.00) die Auswahl "Letzter Wert [0]" eingestellt ist. • 100 % = Motor-Bemessungsmoment (0x6076 (P325.00)).

Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist auch eine Umschaltung auf das Motorpotentiometer während des Betriebs möglich.

▸ Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf MOP-Sollwert 🕮 158

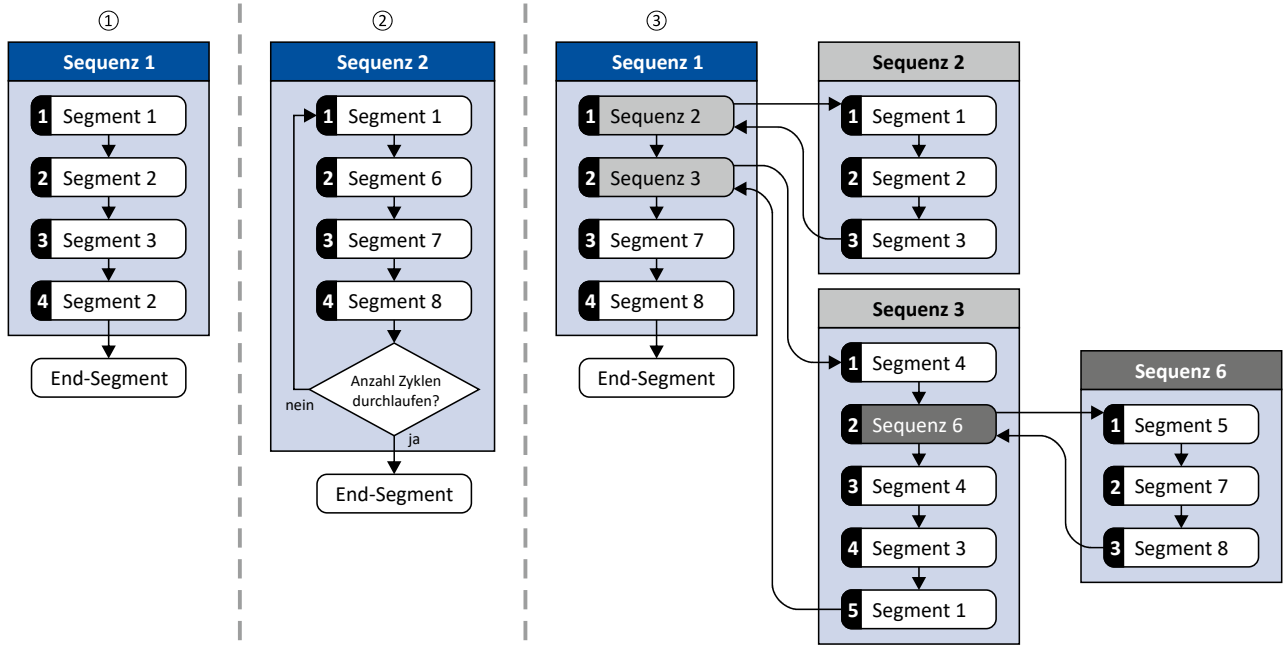
7.2.4 Sequenzer

Mit der Funktion "Sequenzer" lässt sich eine programmierte Abfolge ("Sequenz") von Sollwerten an die Motorregelung übergeben. Die Weiterschaltung zum nächsten Sollwert kann zeit- oder ereignisgesteuert erfolgen. Optional kann die Funktion "Sequenzer" auch die digitalen und analogen Ausgänge ansteuern.

Der Sequenzer erzeugt nur Sollwerte. Der Sequenzer steuert jedoch nicht den Motorbetrieb (gibt keine Start- und Stoppbefehle aus). In der Ausführung mit IO-Link wird diese Funktion nicht angeboten.

Grundlagen: Sequenzen, Schritte und Segmente

- Insgesamt lassen sich Sequenzen mit den Nummern 1 bis 8 konfigurieren.
- Jede Sequenz besteht aus 16 konfigurierbaren Schritten.
- Jeder Schritt einer Sequenz kann ein sogenanntes "Segment" aufrufen.
  - Ein Segment enthält u. a. voreingestellte Sollwerte (Drehzahlsollwert, PID-Sollwert, Drehmomentsollwert), eine kombinierte Beschleunigung/Verzögerung für den Drehzahlsollwert und optional eine Konfiguration für die digitalen und analogen Ausgänge.
  - Es lassen sich 8 verschiedene Segmente und ein End-Segment konfigurieren.
- Alternativ zum Aufruf eines einzelnen Segments lässt sich aus einem Schritt heraus auch eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen. Dadurch lassen sich verschachtelte Sequenzen realisieren oder mehrere Sequenzen zu einer Sequenz zusammenfassen.



① Einfache Sequenz mit vier Schritten.

② Einfache Sequenz mit vier Schritten, die mehrfach durchlaufen wird (Anzahl Zyklen > 1).
Für jede Sequenz ist die Anzahl der Zyklen (Durchläufe) individuell einstellbar.

③ Verschachtelte Sequenz, bei der von einer (Haupt-)Sequenz andere (Unter-)Sequenzen aufgerufen werden.

Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme des Sequenzers empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

1. Segmente (inklusive End-Segment) konfigurieren.

   Details: ▸ Segmentkonfiguration 🕮 107
2. Sequenzen konfigurieren:
   a) Die Segmente den einzelnen Schritten einer Sequenz zuordnen.
   b) Anzahl der Zyklen (Durchläufe) für die jeweilige Sequenz einstellen.

   Details: ▸ Sequenzkonfiguration 🕮 118
3. Grundeinstellung des Sequenzers vornehmen:
   a) Den gewünschten Betriebsmodus (Zeit- und/oder Schrittbetrieb) einstellen.
   b) Optional den Sequenz-Ende-Modus und den Sequenz-Start-Modus anpassen.

   Details: ▸ Sequenzer-Grundeinstellung 🕮 122
4. Steuerung des Sequenzers konfigurieren:
   a) Den Funktionen zur Auswahl einer Sequenz geeignete Trigger (z. B. Digitaleingänge) zuordnen.
   b) Den Funktionen zur Steuerung des Sequenzers (Starten, Stoppen, Abbrechen, ...) geeignete Trigger zuordnen.

   Details: ▸ Sequenzer-Steuerfunktionen 🕮 125

Steuerung

Der Sequenzer kann mit den folgenden Funktionen gesteuert werden. Details siehe Kapitel "Sequenzer-Steuerfunktionen". 🕮 125

Funktion	Info
Sequenz auswählen (Bit 0) ... Sequenz auswählen (Bit 3)	Bit-codierte Auswahl der zu startenden Sequenz.
Sequenz starten	Die ausgewählte Sequenz wird gestartet. Der Start kann je nach Konfiguration flanken- oder zustandsgesteuert erfolgen.
Sequenz-Schritt vor	Sofortiger Sprung zum nächsten Schritt, unabhängig von der für das Segment eingestellten Zeit.
Sequenz pausieren	Der Sequenzer bleibt im aktuellen Schritt stehen. Der Ablauf der für das Segment eingestellten Zeit wird angehalten. Der Sequenzer-Sollwert bleibt weiterhin aktiv.
Sequenz aussetzen	Es erfolgt eine zeitweise Rückkehr zur normalen Sollwertsteuerung. Die Sequenz wird anschließend an dem Punkt fortgesetzt, wo sie ausgesetzt wurde.
Sequenz stoppen	Direkter Sprung zum End-Segment. Die weitere Ausführung ist abhängig vom ausgewählten Sequenz-Ende-Modus.
Sequenz abbrechen	Sofortige Rückkehr zur normalen Sollwertsteuerung. Das End-Segment wird nicht mehr ausgeführt.

Diagnose

Für eine Diagnose des Sequenzers stehen die im Kapitel "Sequenzer-Diagnose" aufgeführten Diagnoseparameter zur Verfügung. 🕮 130

Interne Statussignale

Der Sequenzer stellt verschiedene interne Statussignale zur Verfügung (siehe folgende Tabelle). Diese Statussignale lassen sich dem Relais, den Digitalausgängen oder dem Statuswort NetWordOUT1 zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

Internes Statussignal	Info
"Sequenzer gesteuert [100]"	Die Steuerung erfolgt durch den Sequenzer entsprechend der Konfiguration der digitalen Ausgänge für das aktuelle Segment.
"Sequenz aktiv [101]"	Die Sequenz läuft und ist aktuell nicht ausgesetzt.
"Sequenz ausgesetzt [102]"	Die Sequenz ist aktuell ausgesetzt.
"Sequenz beendet [103]"	Die Sequenz ist beendet (End-Segment wurde durchlaufen).

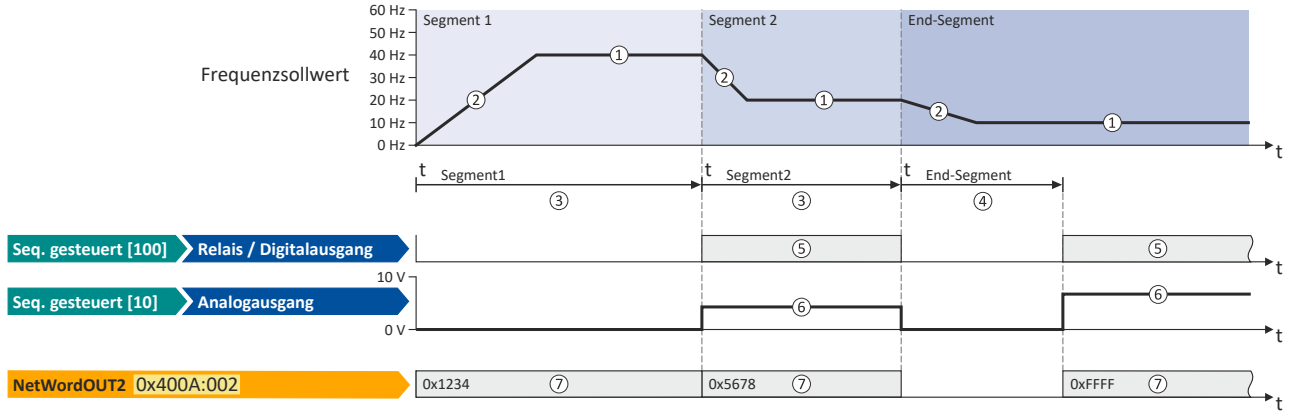
7.2.4.1 Segmentkonfiguration

Jeder Schritt einer Sequenz kann ein sogenanntes "Segment" aufrufen. Ein Segment enthält u. a. voreingestellte Sollwerte (Drehzahlsollwert, PID-Sollwert, Drehmomentsollwert), eine kombinierte Beschleunigung/Verzögerung für den Drehzahlsollwert und optional eine Konfiguration für die digitalen und analogen Ausgänge.

Details

Insgesamt lassen sich 8 Segmente sowie ein End-Segment konfigurieren.

- Die Einstellungen sind nur dann wirksam, wenn eine Sequenz aktiv ist und das jeweilige Segment ausgeführt wird.
- Es müssen nur die Einstellungen vorgenommen werden, die für die entsprechende Betriebsart relevant sind. Wird also die PID-Regelung nicht verwendet, muss kein PID-Sollwert für das Segment eingestellt werden.
- Die folgende Abbildung zeigt die für die Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" relevanten Segment-Einstellungen.
- Die Tabelle unten enthält eine Kurzübersicht über die möglichen Einstellungen der verschiedenen Segmente.



Einstellung		Info
Frequenzsollwert	①	Nur relevant für die Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". Die Drehrichtung erfolgt gemäß Vorzeichen.
Beschleunigung/Verzögerung	②	Nur relevant für die Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
Zeit	③	Bedeutung bei Segment 1 ... 8: Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. Nur relevant für den Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]".
	④	Bedeutung beim End-Segment: Verzögerungszeit für die Aktivierung der für das End-Segment konfigurierten Ausgangszustände.
Digitale Ausgänge	⑤	Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf einen bestimmten Pegel setzen.
Analoge Ausgänge	⑥	Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf einen einstellbaren Spannungswert setzen.
PID-Sollwert		Nur relevant, wenn die PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist. ▸ Prozessregler konfigurieren 📖 132
Drehmomentsollwert		Nur relevant für die Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]". ▸ Drehmomentregelung konfigurieren 📖 166
NetWordOUT2	⑦	Optional: Das Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf einen einstellbaren Wert setzen. Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen. ▸ Meldungen der Funktion "Sequenzer" über Netzwerk ausgeben 📖 343

Nachfolgend sind alle für die Segmentkonfiguration relevanten Parameter aufgeführt.

Ist der Sequenzer aktiv, werden Schreibzugriffe auf alle Parameter blockiert, die die aktive Segmentkonfiguration betreffen!

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4026:001 (P801.01)	Sequenzer-Segment 1: Soll-Frequenz (Segment 1: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00		Frequenz-Sollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x4026:002 (P801.02)	Sequenzer-Segment 1: Beschleunigung/Verzögerung (Segment 1: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00		Beschleunigung/Verzögerung für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x4026:003 (P801.03)	Sequenzer-Segment 1: Zeit (Segment 1: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00		Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. • Nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Bei Einstellung "0.0" wird das Segment übersprungen.
0x4026:004 (P801.04)	Sequenzer-Segment 1: Digitale Ausgänge (Segment 1: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00		Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf die hier eingestellten Pegel setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines digitalen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen digitalen Ausgang vorgenommen werden: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) = "Sequenzer gesteuert [100]"
	Bit 0	Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1	Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2	Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
0x4026:005 (P801.05)	Sequenzer-Segment 1: Analogausgänge (Segment 1: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00		Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x4026:006 (P801.06)	Sequenzer-Segment 1: PID-Sollwert (Segment 1: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00		PID-Sollwert für das Segment. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist.
0x4026:007 (P801.07)	Sequenzer-Segment 1: Soll-Drehmoment (Segment 1: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00		Drehmomentsollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4026:008	Sequenzer-Segment 1: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x4026:009	Sequenzer-Segment 1: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	
0x4027:001 (P802.01)	Sequenzer-Segment 2: Soll-Frequenz (Segment 2: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00	Frequenz-Sollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x4027:002 (P802.02)	Sequenzer-Segment 2: Beschleunigung/Verzögerung (Segment 2: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00	Beschleunigung/Verzögerung für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x4027:003 (P802.03)	Sequenzer-Segment 2: Zeit (Segment 2: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00	Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. • Nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Bei Einstellung "0.0" wird das Segment übersprungen.
0x4027:004 (P802.04)	Sequenzer-Segment 2: Digitalausgänge (Segment 2: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf die hier eingestellten Pegel setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines digitalen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen digitalen Ausgang vorgenommen werden: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) = "Sequenzer gesteuert [100]"
	Bit 0 Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1 Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2 Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
0x4027:005 (P802.05)	Sequenzer-Segment 2: Analogausgänge (Segment 2: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00	Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x4027:006 (P802.06)	Sequenzer-Segment 2: PID-Sollwert (Segment 2: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	PID-Sollwert für das Segment. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist.
0x4027:007 (P802.07)	Sequenzer-Segment 2: Soll-Drehmoment (Segment 2: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Drehmomentsollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4027:008	Sequenzer-Segment 2: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x4027:009	Sequenzer-Segment 2: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	
0x4028:001 (P803.01)	Sequenzer-Segment 3: Soll-Frequenz (Segment 3: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00	Frequenz-Sollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x4028:002 (P803.02)	Sequenzer-Segment 3: Beschleunigung/Verzögerung (Segment 3: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00	Beschleunigung/Verzögerung für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x4028:003 (P803.03)	Sequenzer-Segment 3: Zeit (Segment 3: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00	Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. • Nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Bei Einstellung "0.0" wird das Segment übersprungen.
0x4028:004 (P803.04)	Sequenzer-Segment 3: Digitalausgänge (Segment 3: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf die hier eingestellten Pegel setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines digitalen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen digitalen Ausgang vorgenommen werden: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) = "Sequenzer gesteuert [100]"
	Bit 0 Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1 Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2 Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
0x4028:005 (P803.05)	Sequenzer-Segment 3: Analogausgänge (Segment 3: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00	Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x4028:006 (P803.06)	Sequenzer-Segment 3: PID-Sollwert (Segment 3: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	PID-Sollwert für das Segment. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist.
0x4028:007 (P803.07)	Sequenzer-Segment 3: Soll-Drehmoment (Segment 3: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Drehmomentsollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4028:008	Sequenzer-Segment 3: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x4028:009	Sequenzer-Segment 3: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	
0x4029:001 (P804.01)	Sequenzer-Segment 4: Soll-Frequenz (Segment 4: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00	Frequenz-Sollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x4029:002 (P804.02)	Sequenzer-Segment 4: Beschleunigung/Verzögerung (Segment 4: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00	Beschleunigung/Verzögerung für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x4029:003 (P804.03)	Sequenzer-Segment 4: Zeit (Segment 4: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00	Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. • Nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Bei Einstellung "0.0" wird das Segment übersprungen.
0x4029:004 (P804.04)	Sequenzer-Segment 4: Digitalausgänge (Segment 4: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf die hier eingestellten Pegel setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines digitalen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen digitalen Ausgang vorgenommen werden: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) = "Sequenzer gesteuert [100]"
	Bit 0 Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1 Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2 Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
0x4029:005 (P804.05)	Sequenzer-Segment 4: Analogausgänge (Segment 4: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00	Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x4029:006 (P804.06)	Sequenzer-Segment 4: PID-Sollwert (Segment 4: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	PID-Sollwert für das Segment. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist.
0x4029:007 (P804.07)	Sequenzer-Segment 4: Soll-Drehmoment (Segment 4: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Drehmomentsollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4029:008	Sequenzer-Segment 4: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x4029:009	Sequenzer-Segment 4: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	
0x402A:001 (P805.01)	Sequenzer-Segment 5: Soll-Frequenz (Segment 5: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00	Frequenz-Sollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x402A:002 (P805.02)	Sequenzer-Segment 5: Beschleunigung/Verzögerung (Segment 5: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00	Beschleunigung/Verzögerung für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x402A:003 (P805.03)	Sequenzer-Segment 5: Zeit (Segment 5: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00	Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. • Nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Bei Einstellung "0.0" wird das Segment übersprungen.
0x402A:004 (P805.04)	Sequenzer-Segment 5: Digitalausgänge (Segment 5: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf die hier eingestellten Pegel setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines digitalen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen digitalen Ausgang vorgenommen werden: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) = "Sequenzer gesteuert [100]"
	Bit 0 Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1 Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2 Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
0x402A:005 (P805.05)	Sequenzer-Segment 5: Analogausgänge (Segment 5: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00	Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x402A:006 (P805.06)	Sequenzer-Segment 5: PID-Sollwert (Segment 5: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	PID-Sollwert für das Segment. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist.
0x402A:007 (P805.07)	Sequenzer-Segment 5: Soll-Drehmoment (Segment 5: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Drehmomentsollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x402A:008	Sequenzer-Segment 5: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x402A:009	Sequenzer-Segment 5: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	
0x402B:001 (P806.01)	Sequenzer-Segment 6: Soll-Frequenz (Segment 6: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00	Frequenz-Sollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x402B:002 (P806.02)	Sequenzer-Segment 6: Beschleunigung/Verzögerung (Segment 6: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00	Beschleunigung/Verzögerung für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x402B:003 (P806.03)	Sequenzer-Segment 6: Zeit (Segment 6: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00	Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. • Nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Bei Einstellung "0.0" wird das Segment übersprungen.
0x402B:004 (P806.04)	Sequenzer-Segment 6: Digitalausgänge (Segment 6: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf die hier eingestellten Pegel setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines digitalen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen digitalen Ausgang vorgenommen werden: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) = "Sequenzer gesteuert [100]"
	Bit 0 Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1 Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2 Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
0x402B:005 (P806.05)	Sequenzer-Segment 6: Analogausgänge (Segment 6: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00	Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x402B:006 (P806.06)	Sequenzer-Segment 6: PID-Sollwert (Segment 6: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	PID-Sollwert für das Segment. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist.
0x402B:007 (P806.07)	Sequenzer-Segment 6: Soll-Drehmoment (Segment 6: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Drehmomentsollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x402B:008	Sequenzer-Segment 6: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x402B:009	Sequenzer-Segment 6: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	
0x402C:001 (P807.01)	Sequenzer-Segment 7: Soll-Frequenz (Segment 7: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00	Frequenz-Sollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x402C:002 (P807.02)	Sequenzer-Segment 7: Beschleunigung/Verzögerung (Segment 7: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00	Beschleunigung/Verzögerung für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x402C:003 (P807.03)	Sequenzer-Segment 7: Zeit (Segment 7: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00	Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. • Nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Bei Einstellung "0.0" wird das Segment übersprungen.
0x402C:004 (P807.04)	Sequenzer-Segment 7: Digitalausgänge (Segment 7: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf die hier eingestellten Pegel setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines digitalen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen digitalen Ausgang vorgenommen werden: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) = "Sequenzer gesteuert [100]"
	Bit 0 Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1 Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2 Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
0x402C:005 (P807.05)	Sequenzer-Segment 7: Analogausgänge (Segment 7: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00	Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x402C:006 (P807.06)	Sequenzer-Segment 7: PID-Sollwert (Segment 7: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	PID-Sollwert für das Segment. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist.
0x402C:007 (P807.07)	Sequenzer-Segment 7: Soll-Drehmoment (Segment 7: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Drehmomentsollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x402C:008	Sequenzer-Segment 7: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x402C:009	Sequenzer-Segment 7: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	
0x402D:001 (P808.01)	Sequenzer-Segment 8: Soll-Frequenz (Segment 8: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00	Frequenz-Sollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x402D:002 (P808.02)	Sequenzer-Segment 8: Beschleunigung/Verzögerung (Segment 8: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00	Beschleunigung/Verzögerung für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x402D:003 (P808.03)	Sequenzer-Segment 8: Zeit (Segment 8: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00	Laufzeit für das Segment, nach deren Ablauf eine Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt. • Nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Bei Einstellung "0.0" wird das Segment übersprungen.
0x402D:004 (P808.04)	Sequenzer-Segment 8: Digitalausgänge (Segment 8: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Optional: Digitale Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf die hier eingestellten Pegel setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines digitalen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen digitalen Ausgang vorgenommen werden: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Sequenzer gesteuert [100]" • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) = "Sequenzer gesteuert [100]"
	Bit 0 Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1 Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2 Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
0x402D:005 (P808.05)	Sequenzer-Segment 8: Analogausgänge (Segment 8: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00	Optional: Analoge Ausgänge für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x402D:006 (P808.06)	Sequenzer-Segment 8: PID-Sollwert (Segment 8: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	PID-Sollwert für das Segment. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist.
0x402D:007 (P808.07)	Sequenzer-Segment 8: Soll-Drehmoment (Segment 8: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Drehmomentsollwert für das Segment. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x402D:008	Sequenzer-Segment 8: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 für die Ausführungsdauer des Segments auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x402D:009	Sequenzer-Segment 8: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	
0x402E:001 (P822.01)	End-Segment: Soll-Frequenz (End-Segment: Soll-Frequenz) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 03.00	Frequenz-Sollwert nach Abschluss der Sequenz, d. h. nachdem die für die Sequenz konfigurierten Schritte mit der eingestellten Anzahl Zyklen durchlaufen wurden. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" und wenn Sequenz-Ende-Modus 0x402F (P824.00) = "Dauerbetrieb [0]". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen.
0x402E:002 (P822.02)	End-Segment: Beschleunigung/Verzögerung (End-Segment: Beschl./Verzög.) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 03.00	Wenn Sequenz-Ende-Modus = "Dauerbetrieb" (Voreinstellung): Beschleunigung/Verzögerung für das Erreichen des für das End-Segment eingestellten Frequenz-Sollwertes nach Abarbeitung der Sequenz. Wenn Sequenz-Ende-Modus = "Stopp" oder "Stopp und Abbruch": Verzögerung für das Erreichen des Stillstands nach Abarbeitung der Sequenz. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]". • Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Die Verzögerung erfolgt mit gleicher Rampe.
0x402E:003 (P822.03)	End-Segment: Zeit (End-Segment: Zeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 s • Ab Version 03.00	Verzögerungszeit für die Aktivierung der für das End-Segment konfigurierten Ausgangszustände. • Dieser Parameter hat eine andere Bedeutung als die Zeit-Einstellungen für die Segmente 1 ... 8! • Die eingestellte Verzögerungszeit startet mit dem Beginn der Abarbeitung des End-Segments. Nach Ablauf der Verzögerungszeit: • Die digitalen Ausgänge werden (bei entsprechender Konfiguration) auf die in 0x402E:004 (P822.04) eingestellten Pegel gesetzt. • Die analogen Ausgänge werden (bei entsprechender Konfiguration) auf den in 0x402E:005 (P822.05) eingestellten Spannungswert gesetzt. • Das Datenwort NetWordOUT2 wird auf den in 0x402E:008 eingestellten Wert gesetzt.
0x402E:004 (P822.04)	End-Segment: Digitalausgänge (End-Segment: Digitalausgänge) 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Optional: Digitale Ausgänge nach der für das End-Segment eingestellten Zeit auf die hier eingestellten Pegel setzen.
	Bit 0 Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 1 Digitalausgang 1	0 = Digitalausgang 1 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 1 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	Bit 2 Digitalausgang 2	0 = Digitalausgang 2 auf LOW-Pegel setzen. 1 = Digitalausgang 2 auf HIGH-Pegel setzen. Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x402E:005 (P822.05)	End-Segment: Analogausgänge (End-Segment: Analogausgänge) 0.00 ... [**0.00**] ... 10.00 VDC • Ab Version 03.00	Optional: Analoge Ausgänge nach der für das End-Segment eingestellten Zeit auf den hier eingestellten Spannungswert setzen. Hinweis! Damit die Ansteuerung eines analogen Ausgangs durch den Sequenzer erfolgt, muss folgende Zuordnung für den jeweiligen analogen Ausgang vorgenommen werden: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "Sequenzer gesteuert [10]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "Sequenzer gesteuert [10]"
0x402E:006 (P822.06)	End-Segment: PID-Sollwert (End-Segment: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	PID-Sollwert nach Abschluss der Sequenz, d. h. nachdem die für die Sequenz konfigurierten Schritte mit der eingestellten Anzahl Zyklen durchlaufen wurden. • Nur relevant, wenn PID-Regelung in 0x4020:001 (P600.01) aktiviert ist und Sequenz-Ende-Modus 0x402F (P824.00) = "Dauerbetrieb [0]".
0x402E:007 (P822.07)	End-Segment: Soll-Drehmoment (End-Segment: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Drehmomentsollwert nach Abschluss der Sequenz, d. h. nachdem die für die Sequenz konfigurierten Schritte mit der eingestellten Anzahl Zyklen durchlaufen wurden. • Nur relevant für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]" und wenn Sequenz-Ende-Modus 0x402F (P824.00) = "Dauerbetrieb [0]".
0x402E:008	End-Segment: NetWordOUT2 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Optional: Datenwort NetWordOUT2 nach der für das End-Segment eingestellten Zeit auf den hier eingestellten Wert setzen. • Das Datenwort NetWordOUT2 0x400A:002 (P591.02) lässt sich auf ein Netzwerkregister mappen, um den eingestellten Wert als Prozessdatum zu übertragen.
0x402E:009	End-Segment: Reserviert 0 ... [**0**] ... 4294967295.0 • Ab Version 03.00	

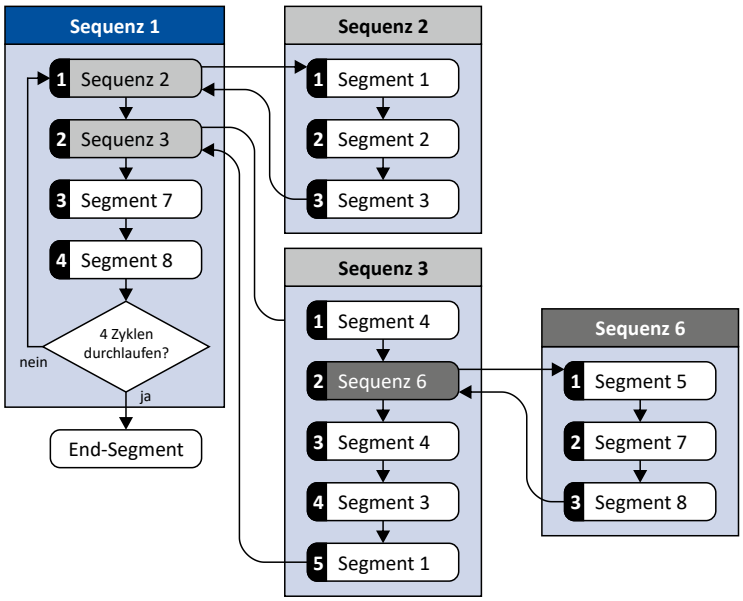
7.2.4.2 Sequenzkonfiguration

Insgesamt lassen sich Sequenzen mit den Nummern 1 bis 8 konfigurieren. Jede Sequenz besteht aus 16 konfigurierbaren Schritten. Jeder Schritt einer Sequenz kann ein Segment oder eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen.

Details

Das folgende Beispiel zeigt die Konfiguration anhand einer verschachtelten Sequenz:

- Die Sequenz 1 stellt die Hauptsequenz dar, von der weitere (Unter-)Sequenzen aufgerufen werden.
- Die Hauptsequenz wird viermal durchlaufen. Anschließend wird im voreingestellten Sequenz-Ende-Modus "Dauerbetrieb" kontinuierlich der für das End-Segment eingestellte Sollwert an die Motorregelung übergeben, bis die Sequenz abgebrochen wird.



Resultierende Segmentfolge												
1	2	3	4	5	7	8	4	3	1	7	8	End-Segment
4 Zyklen												

Erforderliche Parametrierung:

	Sequenz 1	Sequenz 2
Schritt 1	0x4030:001 (P830.01) = "Sequenz 2 [-2]"	0x4032:001 (P835.01) = "Segment 1 [1]"
Schritt 2	0x4030:002 (P830.02) = "Sequenz 3 [-3]"	0x4032:002 (P835.02) = "Segment 2 [2]"
Schritt 3	0x4030:003 (P830.03) = "Segment 7 [7]"	0x4032:003 (P835.03) = "Segment 3 [3]"
Schritt 4	0x4030:004 (P830.04) = "Segment 8 [8]"	0x4032:004 (P835.04) = "Schritt überspringen [0]"
Schritt 5	0x4030:005 (P830.05) = "Schritt überspringen [0]"	...
Schritt ...	...	
Schritt 16	0x4030:016 (P830.16) = "Schritt überspringen [0]"	0x4032:016 (P835.16) = "Schritt überspringen [0]"
Anzahl Zyklen	0x4031 (P831.00) = 4	0x4033 (P836.00) = 1

	Sequenz 3	Sequenz 6
Schritt 1	0x4034:001 (P840.01) = "Segment 4 [4]"	0x403A:001 (P855.01) = "Segment 5 [5]"
Schritt 2	0x4034:002 (P840.02) = "Sequenz 6 [-6]"	0x403A:002 (P855.02) = "Segment 7 [7]"
Schritt 3	0x4034:003 (P840.03) = "Segment 4 [4]"	0x403A:003 (P855.03) = "Segment 8 [8]"
Schritt 4	0x4034:004 (P840.04) = "Segment 3 [3]"	0x403A:004 (P855.04) = "Schritt überspringen [0]"
Schritt 5	0x4034:005 (P840.05) = "Segment 1 [1]"	...
Schritt 6	0x4034:006 (P840.06) = "Schritt überspringen [0]"	
Schritt ...	...	
Schritt 16	0x4034:016 (P840.16) = "Schritt überspringen [0]"	0x403A:016 (P855.16) = "Schritt überspringen [0]"
Anzahl Zyklen	0x4035 (P841.00) = 1	0x403B (P856.00) = 1

Nachfolgend sind alle für die Sequenzkonfiguration relevanten Parameter aufgeführt.

Ist der Sequenzer aktiv, werden Schreibzugriffe auf alle Parameter blockiert, die die aktive Sequenzkonfiguration betreffen!

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4030:001 ... 0x4030:016 (P830.01 ... 16)	Sequenz 1: Schritt 1 ... Schritt 16 (Sequenz 1: Schritt 1 ... Schritt 16)		Konfiguration der Schritte 1 ... 16 für Sequenz 1. • Alternativ zum Aufruf eines einzelnen Segments lässt sich aus einem Schritt heraus auch eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Hauptsequenz konfigurieren, von der aus nacheinander verschiedene Untersequenzen aufgerufen werden. • Bei Einstellung "0" wird der jeweilige Schritt übersprungen.
	-8	Sequenz 8	
	-7	Sequenz 7	
	-6	Sequenz 6	
	-5	Sequenz 5	
	-4	Sequenz 4	
	-3	Sequenz 3	
	-2	Sequenz 2	
	0	**Schritt überspringen**	
	1	Segment 1	
	2	Segment 2	
	3	Segment 3	
	4	Segment 4	
	5	Segment 5	
	6	Segment 6	
	7	Segment 7	
	8	Segment 8	
0x4031 (P831.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 1 (Zyklen Sequenz 1) 1 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00		Festlegung, wie oft die Sequenz 1 durchlaufen werden soll. • 1 = ein Durchlauf, 2 = zwei Durchläufe, ... • 65535 = unendliche Anzahl Durchläufe.
0x4032:001 ... 0x4032:016 (P835.01 ... 16)	Sequenz 2: Schritt 1 ... Schritt 16 (Sequenz 2: Schritt 1 ... Schritt 16)		Konfiguration der Schritte 1 ... 16 für Sequenz 2. • Alternativ zum Aufruf eines einzelnen Segments lässt sich aus einem Schritt heraus auch eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Hauptsequenz konfigurieren, von der aus nacheinander verschiedene Untersequenzen aufgerufen werden. • Bei Einstellung "0" wird der jeweilige Schritt übersprungen.
	-8	Sequenz 8	
	-7	Sequenz 7	
	-6	Sequenz 6	
	-5	Sequenz 5	
	-4	Sequenz 4	
	-3	Sequenz 3	
	0	**Schritt überspringen**	
	1	Segment 1	
	2	Segment 2	
	3	Segment 3	
	4	Segment 4	
	5	Segment 5	
	6	Segment 6	
	7	Segment 7	
	8	Segment 8	
0x4033 (P836.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 2 (Zyklen Sequenz 2) 1 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00		Festlegung, wie oft die Sequenz 2 durchlaufen werden soll. • 1 = ein Durchlauf, 2 = zwei Durchläufe, ... • 65535 = unendliche Anzahl Durchläufe.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4034:001 ... 0x4034:016 (P840.01 ... 16)	Sequenz 3: Schritt 1 ... Schritt 16 (Sequenz 3: Schritt 1 ... Schritt 16) -8 Sequenz 8 -7 Sequenz 7 -6 Sequenz 6 -5 Sequenz 5 -4 Sequenz 4 **0 Schritt überspringen** 1 Segment 1 2 Segment 2 3 Segment 3 4 Segment 4 5 Segment 5 6 Segment 6 7 Segment 7 8 Segment 8	Konfiguration der Schritte 1 ... 16 für Sequenz 3. • Alternativ zum Aufruf eines einzelnen Segments lässt sich aus einem Schritt heraus auch eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Hauptsequenz konfigurieren, von der aus nacheinander verschiedene Untersequenzen aufgerufen werden. • Bei Einstellung "0" wird der jeweilige Schritt übersprungen.
0x4035 (P841.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 3 (Zyklen Sequenz 3) 1 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Festlegung, wie oft die Sequenz 3 durchlaufen werden soll. • 1 = ein Durchlauf, 2 = zwei Durchläufe, ... • 65535 = unendliche Anzahl Durchläufe.
0x4036:001 ... 0x4036:016 (P845.01 ... 16)	Sequenz 4: Schritt 1 ... Schritt 16 (Sequenz 4: Schritt 1 ... Schritt 16) -8 Sequenz 8 -7 Sequenz 7 -6 Sequenz 6 -5 Sequenz 5 **0 Schritt überspringen** 1 Segment 1 2 Segment 2 3 Segment 3 4 Segment 4 5 Segment 5 6 Segment 6 7 Segment 7 8 Segment 8	Konfiguration der Schritte 1 ... 16 für Sequenz 4. • Alternativ zum Aufruf eines einzelnen Segments lässt sich aus einem Schritt heraus auch eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Hauptsequenz konfigurieren, von der aus nacheinander verschiedene Untersequenzen aufgerufen werden. • Bei Einstellung "0" wird der jeweilige Schritt übersprungen.
0x4037 (P846.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 4 (Zyklen Sequenz 4) 1 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Festlegung, wie oft die Sequenz 4 durchlaufen werden soll. • 1 = ein Durchlauf, 2 = zwei Durchläufe, ... • 65535 = unendliche Anzahl Durchläufe.
0x4038:001 ... 0x4038:016 (P850.01 ... 16)	Sequenz 5: Schritt 1 ... Schritt 16 (Sequenz 5: Schritt 1 ... Schritt 16) -8 Sequenz 8 -7 Sequenz 7 -6 Sequenz 6 **0 Schritt überspringen** 1 Segment 1 2 Segment 2 3 Segment 3 4 Segment 4 5 Segment 5 6 Segment 6 7 Segment 7 8 Segment 8	Konfiguration der Schritte 1 ... 16 für Sequenz 5. • Alternativ zum Aufruf eines einzelnen Segments lässt sich aus einem Schritt heraus auch eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Hauptsequenz konfigurieren, von der aus nacheinander verschiedene Untersequenzen aufgerufen werden. • Bei Einstellung "0" wird der jeweilige Schritt übersprungen.
0x4039 (P851.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 5 (Zyklen Sequenz 5) 1 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Festlegung, wie oft die Sequenz 5 durchlaufen werden soll. • 1 = ein Durchlauf, 2 = zwei Durchläufe, ... • 65535 = unendliche Anzahl Durchläufe.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x403A:001 ... 0x403A:016 (P855.01 ... 16)	Sequenz 6: Schritt 1 ... Schritt 16 (Sequenz 6: Schritt 1 ... Schritt 16) -8 Sequenz 8 -7 Sequenz 7 **0 Schritt überspringen** 1 Segment 1 2 Segment 2 3 Segment 3 4 Segment 4 5 Segment 5 6 Segment 6 7 Segment 7 8 Segment 8	Konfiguration der Schritte 1 ... 16 für Sequenz 6. • Alternativ zum Aufruf eines einzelnen Segments lässt sich aus einem Schritt heraus auch eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Hauptsequenz konfigurieren, von der aus nacheinander verschiedene Untersequenzen aufgerufen werden. • Bei Einstellung "0" wird der jeweilige Schritt übersprungen.
0x403B (P856.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 6 (Zyklen Sequenz 6) 1 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Festlegung, wie oft die Sequenz 6 durchlaufen werden soll. • 1 = ein Durchlauf, 2 = zwei Durchläufe, ... • 65535 = unendliche Anzahl Durchläufe.
0x403C:001 ... 0x403C:016 (P860.01 ... 16)	Sequenz 7: Schritt 1 ... Schritt 16 (Sequenz 7: Schritt 1 ... Schritt 16) -8 Sequenz 8 **0 Schritt überspringen** 1 Segment 1 2 Segment 2 3 Segment 3 4 Segment 4 5 Segment 5 6 Segment 6 7 Segment 7 8 Segment 8	Konfiguration der Schritte 1 ... 16 für Sequenz 7. • Alternativ zum Aufruf eines einzelnen Segments lässt sich aus einem Schritt heraus auch eine komplette Sequenz (mit höherer Nummer) aufrufen. Dadurch lässt sich beispielsweise eine Hauptsequenz konfigurieren, von der aus nacheinander verschiedene Untersequenzen aufgerufen werden. • Bei Einstellung "0" wird der jeweilige Schritt übersprungen.
0x403D (P861.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 7 (Zyklen Sequenz 7) 1 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Festlegung, wie oft die Sequenz 7 durchlaufen werden soll. • 1 = ein Durchlauf, 2 = zwei Durchläufe, ... • 65535 = unendliche Anzahl Durchläufe.
0x403E:001 ... 0x403E:016 (P865.01 ... 16)	Sequenz 8: Schritt 1 ... Schritt 16 (Sequenz 8: Schritt 1 ... Schritt 16) **0 Schritt überspringen** 1 Segment 1 2 Segment 2 3 Segment 3 4 Segment 4 5 Segment 5 6 Segment 6 7 Segment 7 8 Segment 8	Konfiguration der Schritte 1 ... 16 für Sequenz 8. • Bei Einstellung "0" wird der jeweilige Schritt übersprungen.
0x403F (P866.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 8 (Zyklen Sequenz 8) 1 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Festlegung, wie oft die Sequenz 8 durchlaufen werden soll. • 65535 = unendliche Anzahl Durchläufe.

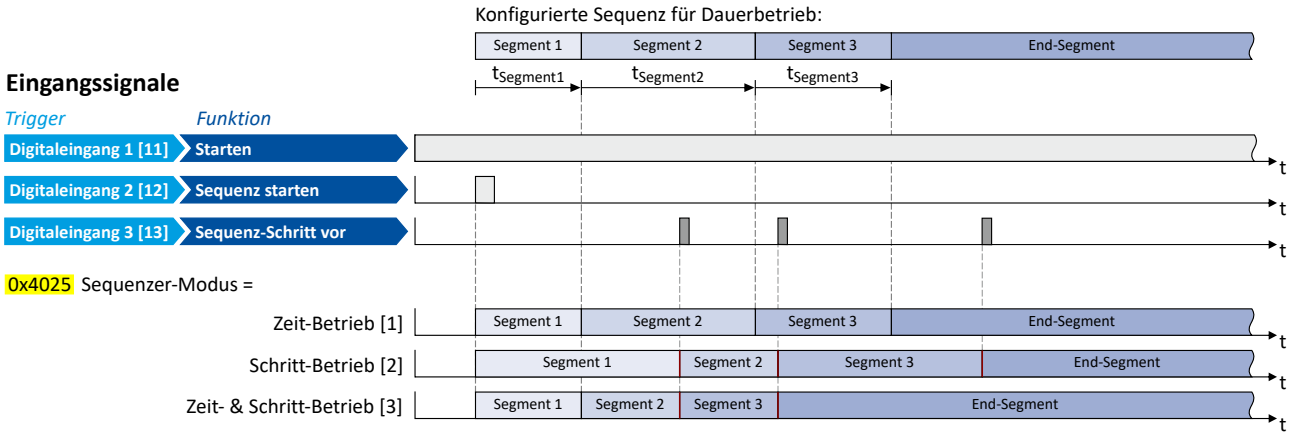
7.2.4.3 Sequenzer-Grundeinstellung

In der Standardeinstellung ist der Sequenzer gesperrt. Damit der Sequenzer freigegeben werden kann, muss zunächst der gewünschte Sequenzer-Modus (Zeit-, Schritt- oder Zeit-Schritt-Betrieb) ausgewählt werden. Außerdem muss der Sequenz-Start-Modus und der Sequenz-Ende-Modus eingestellt werden. Hierfür stehen verschiedene Modi zur Auswahl.

Details

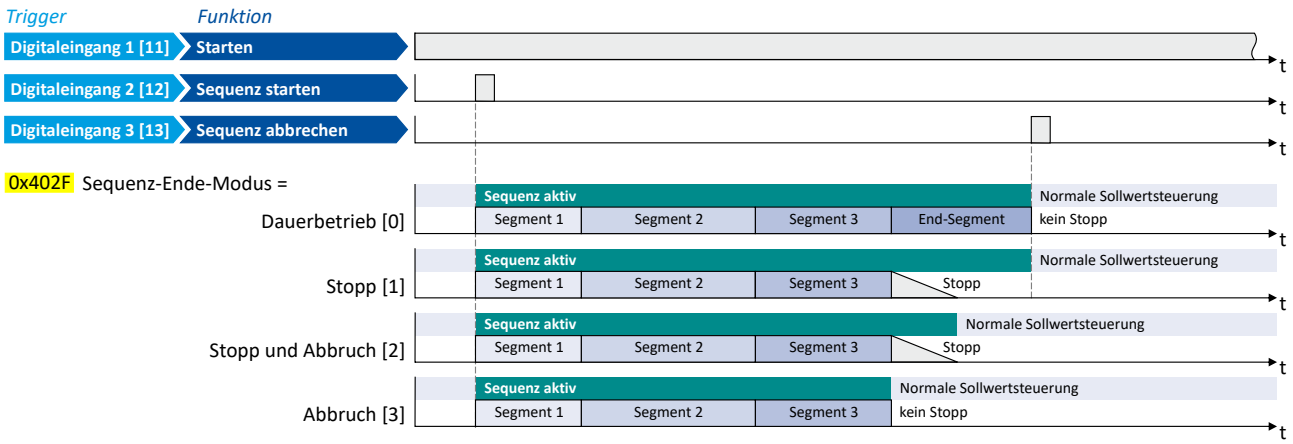
Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00)

- Der Sequenzer kann im Zeit-, Schritt- oder Zeit-Schritt-Betrieb betrieben werden.
- Das folgende Diagramm veranschaulicht die verschiedenen Sequenzer-Modi:



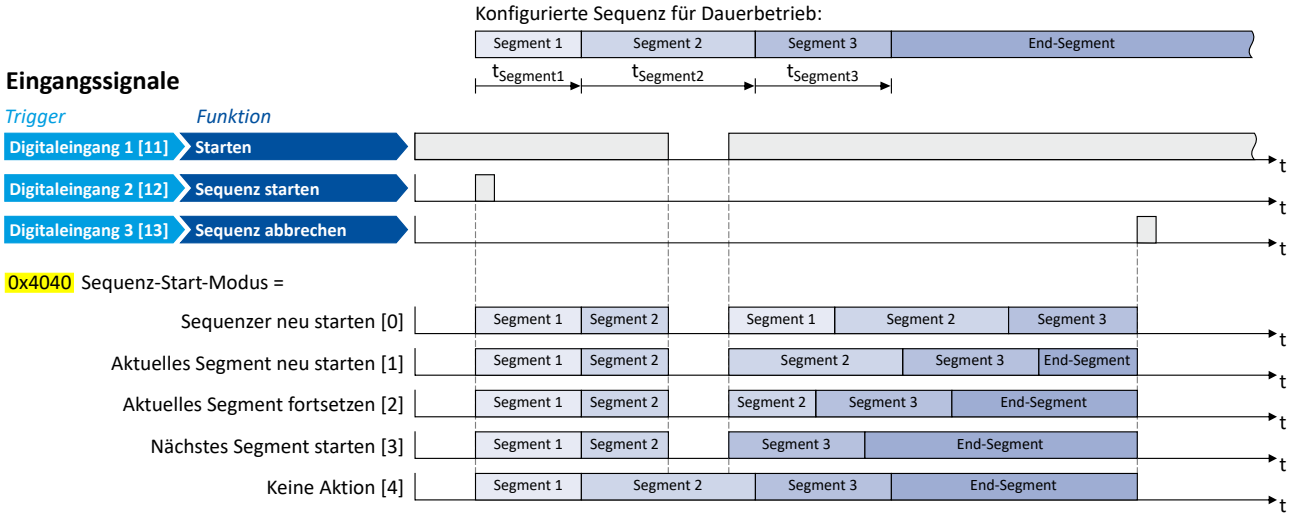
Sequenz-Ende-Modus 0x402F (P824.00)

- Der Sequenz-Ende-Modus legt die Aktion nach Ende der Sequenz fest.
- In der Voreinstellung "Dauerbetrieb [0]" wird kontinuierlich der für das End-Segment eingestellte Sollwert an die Motorregelung übergeben, bis die Sequenz abgebrochen wird.
- Das folgende Diagramm veranschaulicht die verschiedenen Sequenz-Ende-Modi:



Sequenz-Start-Modus 0x4040 (P820.00)

- Der Sequenz-Start-Modus legt die Aktion fest, nachdem der Motor gestoppt und neu gestartet wurde oder nachdem der Motor nach einem Fehler neu gestartet wurde.
- In der Voreinstellung "Sequenzer neu starten [0]" wird die aktuell ausgewählte Sequenz neu gestartet.
- Das folgende Diagramm veranschaulicht die verschiedenen Sequenz-Start-Modi:



Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4025 (P800.00)	Sequenzer-Modus (Sequenzer-Modus) • Ab Version 02.00		Auswahl des Sequenzer-Modus.
	0	**Gesperrt**	
	1	Zeit-Betrieb (ab Version 03.00)	Die Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt nach Ablauf der für das aktuelle Segment eingestellten Zeit.
	2	Schritt-Betrieb (ab Version 03.00)	Die Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt über den in 0x2631:032 (P400.32) der Funktion "Sequenz-Schritt vor" zugeordneten Trigger.
	3	Zeit & Schritt Betrieb (ab Version 03.00)	Die Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt über den in 0x2631:032 (P400.32) der Funktion "Sequenz-Schritt vor" zugeordneten Trigger, spätestens jedoch nach Ablauf der für das aktuelle Segment eingestellten Zeit.
0x402F (P824.00)	Sequenz-Ende-Modus (Seq.-Ende-Modus) • Ab Version 03.00		Auswahl der Aktion nach Abschluss der Sequenz, d. h. nachdem die für die Sequenz konfigurierten Schritte mit der eingestellten Anzahl Zyklen durchlaufen wurden.
	0	**Dauerbetrieb**	Der für das End-Segment eingestellte Sollwert wird kontinuierlich an die Motorregelung übergeben, bis die Sequenz abgebrochen wird.
	1	Stopp	Der Motor wird mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Die Sollwertsteuerung erfolgt weiterhin durch den Sequenzer. Um zur normalen Sollwertsteuerung zurückzukehren, muss die Sequenz abgebrochen werden. Hinweis! Nach Rückkehr zur normalen Sollwertsteuerung ist ein Start-Befehl erforderlich, um den Motor wieder zu starten.
	2	Stopp und Abbruch	Der Motor wird mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Nach Erreichen des Stillstands erfolgt automatisch eine Rückkehr zur normalen Sollwertsteuerung. Hinweis! Nach Rückkehr zur normalen Sollwertsteuerung ist ein Start-Befehl erforderlich, um den Motor wieder zu starten.
	3	Abbruch	Rückkehr zur normalen Sollwertsteuerung ohne Stoppen des Motors.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4040 (P820.00)	Sequenz-Start-Modus (Seq.-Start-Modus) • Ab Version 03.00		Auswahl der Aktion, nachdem der Motor gestoppt und neu gestartet wurde oder nachdem der Motor nach einem Fehler neu gestartet wurde.
	0	**Sequenzer neu starten**	Die aktuell ausgewählte Sequenz wird neu gestartet.
	1	Aktuelles Segment neu starten	Das aktuelle Segment der ausgewählten Sequenz wird neu gestartet.
	2	Aktuelles Segment fortsetzen	Das aktuelle Segment der ausgewählten Sequenz wird fortgesetzt (wie nach einer Pause).
	3	Nächstes Segment starten	Das nächste Segment der ausgewählten Sequenz wird gestartet.
	4	Keine Aktion	Für Debugging-Zwecke: Die Sequenz wird weiter abgearbeitet (inklusive Ausgangszustände), auch wenn der Motor gestoppt wird.

7.2.4.4 Sequenzer-Steuerfunktionen

Mit den folgenden Funktionen lässt sich der Sequenzer steuern. ▸ Sequenzer 🕮 105

Sequenz auswählen

Die Auswahl der Sequenz erfolgt binär-codiert über die den vier Funktionen "Sequenz auswählen (Bit 0)" ... " Sequenz auswählen (Bit 3)" zugeordneten Triggern gemäß folgender Wahrheitstabelle:

Sequenz auswählen				Auswahl
Bit 3 0x2631:053 (P400.53)	**Bit 2** 0x2631:052 (P400.52)	**Bit 1** 0x2631:051 (P400.51)	**Bit 0** 0x2631:050 (P400.50)	
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	Keine Sequenz ausgewählt
FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	Sequenz 1
FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	Sequenz 2
FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	Sequenz 3
FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	Sequenz 4
FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	Sequenz 5
FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	Sequenz 6
FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	Sequenz 7
TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	Sequenz 8
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	Auswahl ungültig
...				
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	

Sequenz starten

Die ausgewählte Sequenz wird nicht automatisch gestartet. Für das Starten der Sequenz stehen zwei Funktionen zur Auswahl:

- 0x2631:030 (P400.30): Sequenz starten/abbrechen (zustandsgesteuerter Start)
- 0x2631:031 (P400.31): Sequenz starten (flankengesteuerter Start)

Weitere Steuerfunktionen

Mit den folgenden Funktionen lässt sich die gestartete Sequenz steuern:

- 0x2631:032 (P400.32): Sequenz-Schritt vor
- 0x2631:033 (P400.33): Sequenz pausieren
- 0x2631:034 (P400.34): Sequenz aussetzen
- 0x2631:035 (P400.35): Sequenz stoppen
- 0x2631:036 (P400.36): Sequenz abbrechen

Für eine Steuerung des Sequenzers über das Netzwerk lassen sich die Sequenzer-Steuerfunktionen auch dem Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01) zuordnen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:030 (P400.30)	Funktionsliste: Sequenz starten/abbrechen (Funktionsliste: Seq: Start/Abbr.) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz starten/abbrechen". Trigger = TRUE: Ausgewählte Sequenz starten. Trigger = FALSE: Sequenz abbrechen. Anmerkungen: • Der zugeordnete Trigger muss für die Dauer der Sequenz auf TRUE gesetzt bleiben. • Wird der Trigger auf FALSE zurückgesetzt, wird die Sequenz abgebrochen. Es ist dann wieder der Standard-Sollwert oder die mittels Sollwertumschaltung ausgewählte Sollwertquelle aktiv. • Die Auswahl einer Sequenz erfolgt binär-codiert über die den vier Funktionen "Sequenz auswählen (Bit 0)" 0x2631:050 (P400.50) ... "Sequenz auswählen (Bit 3)" 0x2631:053 (P400.53) zugeordneten Trigger. • Für einen flankengesteuerten Start steht alternativ die Funktion "Sequenz starten" 0x2631:031 (P400.31) zur Verfügung.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:031 (P400.31)	Funktionsliste: Sequenz starten (Funktionsliste: Seq: Start) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz starten". Trigger = FALSE↗TRUE (Flanke): Ausgewählte Sequenz starten. Trigger = TRUE↘FALSE (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Nach dem Start bleibt der Sequenzer solange aktiviert, bis die Funktion "Sequenz stoppen" 0x2631:035 (P400.35) oder die Funktion "Sequenz abbrechen" 0x2631:036 (P400.36) ausgeführt wird. Ein normaler Stoppbefehl setzt nicht den Start-Befehl für den Sequenzer zurück. • Für einen zustandsgesteuerten Start steht alternativ die Funktion "Sequenz starten/abbrechen" 0x2631:030 (P400.30) zur Verfügung.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:032 (P400.32)	Funktionsliste: Sequenz-Schritt vor (Funktionsliste: Seq: Schritt vor) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz-Schritt vor". Trigger = FALSE↗TRUE (Flanke): Sequenz-Schritt vor. Trigger = TRUE↘FALSE (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Die Ausführung des aktuellen Schritts wird beendet, auch wenn die für das Segment parametrierte Zeit noch nicht abgelaufen ist. • Die Funktion ist nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Schritt-Betrieb [2]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Ein Sprung zum nächsten Sequenz-Schritt ist nicht möglich, wenn die Sequenz pausiert, die Sequenz ausgesetzt ist oder das End-Segment ausgeführt wird.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:033 (P400.33)	Funktionsliste: Sequenz pausieren (Funktionsliste: Seq: Pausieren) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz pausieren". Trigger = TRUE: Sequenz pausieren. Trigger = FALSE: Sequenz fortsetzen. Anmerkungen: • Während der Pause bleibt die Sequenz im aktuellen Schritt stehen. Der Ablauf der für das Segment eingestellten Zeit wird angehalten. • Der Sequenzer-Sollwert bleibt weiterhin aktiv.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:034 (P400.34)	Funktionsliste: Sequenz aussetzen (Funktionsliste: Seq: Aussetzen) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz aussetzen". Trigger = TRUE: Sequenz aussetzen. Trigger = FALSE: Sequenz fortsetzen. Anmerkungen: • Mit dieser Funktion ist eine zeitweilige Umschaltung auf den Standard-Sollwert oder die mittels Sollwertumschaltung ausgewählte Sollwertquelle möglich. • Die Sequenz wird an dem Punkt fortgesetzt, wo sie ausgesetzt wurde.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

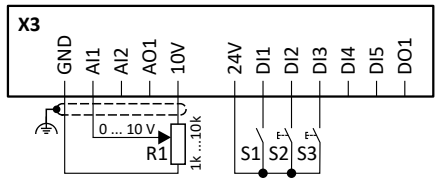
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:035 (P400.35)	Funktionsliste: Sequenz stoppen (Funktionsliste: Seq: Stoppen) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz stoppen". Trigger = FALSE↗TRUE (Flanke): Sequenz stoppen. Trigger = TRUE↘FALSE (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Wird die Sequenz gestoppt, erfolgt ein Sprung zum End-Segment. • Die weitere Ausführung ist abhängig vom ausgewählten Sequenz-Ende-Modus 0x402F (P824.00).
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:036 (P400.36)	Funktionsliste: Sequenz abbrechen (Funktionsliste: Seq: Abbrechen) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz abbrechen". Trigger = FALSE↗TRUE (Flanke): Sequenz abbrechen. Trigger = TRUE↘FALSE (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Mit dieser Funktion lässt sich die Sequenz unmittelbar beenden, ohne dass das End-Segment ausgeführt wird. Es ist dann wieder der Standard-Sollwert oder die mittels Sollwertumschaltung ausgewählte Sollwertquelle aktiv.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:050 (P400.50)	Funktionsliste: Sequenz auswählen (Bit 0) (Funktionsliste: Seq: Auswahl B0) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz auswählen (Bit 0)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^0 für bit-codierte Auswahl einer Sequenz. Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1". Anmerkungen: • Die ausgewählte Sequenz wird nicht automatisch gestartet. • Für einen zustandsgesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten/abbrechen" 0x2631:030 (P400.30) zur Verfügung. • Für einen flankengesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten" 0x2631:031 (P400.31) zur Verfügung.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:051 (P400.51)	Funktionsliste: Sequenz auswählen (Bit 1) (Funktionsliste: Seq: Auswahl B1) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz auswählen (Bit 1)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^1 für bit-codierte Auswahl einer Sequenz. Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1". Anmerkungen: • Die ausgewählte Sequenz wird nicht automatisch gestartet. • Für einen zustandsgesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten/abbrechen" 0x2631:030 (P400.30) zur Verfügung. • Für einen flankengesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten" 0x2631:031 (P400.31) zur Verfügung.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:052 (P400.52)	Funktionsliste: Sequenz auswählen (Bit 2) (Funktionsliste: Seq: Auswahl B2) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz auswählen (Bit 2)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^2 für bit-codierte Auswahl einer Sequenz. Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1". Anmerkungen: • Die ausgewählte Sequenz wird nicht automatisch gestartet. • Für einen zustandsgesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten/abbrechen" 0x2631:030 (P400.30) zur Verfügung. • Für einen flankengesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten" 0x2631:031 (P400.31) zur Verfügung.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:053 (P400.53)	Funktionsliste: Sequenz auswählen (Bit 3) (Funktionsliste: Seq: Auswahl B3) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sequenz auswählen (Bit 3)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^3 für bit-codierte Auswahl einer Sequenz. Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1". Anmerkungen: • Die ausgewählte Sequenz wird nicht automatisch gestartet. • Für einen zustandsgesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten/abbrechen" 0x2631:030 (P400.30) zur Verfügung. • Für einen flankengesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten" 0x2631:031 (P400.31) zur Verfügung.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

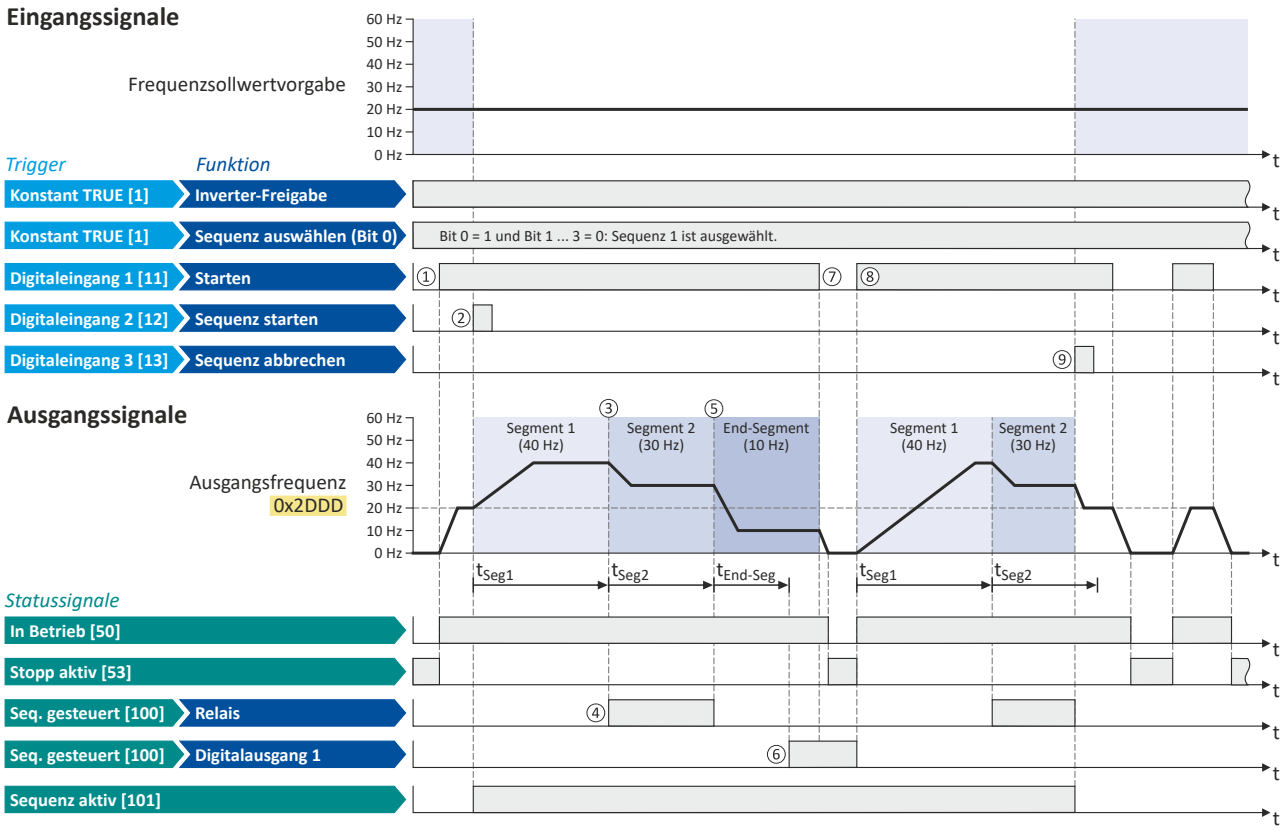
Beispiel zur Funktionsweise

Im folgenden Beispiel werden die Digitaleingänge 2 und 3 für die Steuerung des Sequenzers verwendet.

- Als Standard-Sollwertquelle ist der Analogeingang 1 eingestellt.
- Der Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Der Schalter S1 in der Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Der Taster S2 startet die Sequenz, der Taster S3 bricht die Sequenz ab. Nach dem Abbruch ist wieder die normale Sollwertsteuerung aktiv.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Taster S2	Sequenz starten
	Taster S3	Sequenz abbrechen

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]
0x2631:031 (P400.31)	Sequenz starten	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:036 (P400.36)	Sequenz abbrechen	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:050 (P400.50)	Sequenz auswählen (Bit 0)	Konstant TRUE [1]
0x2634:001 (P420.01)	Relais	Sequenzer gesteuert [100]
0x2634:002 (P420.02)	Digitalausgang 1	Sequenzer gesteuert [100]
Segment- und Sequenzkonfiguration In diesem Beispiel wird nur die Sequenz 1 verwendet. Die Sequenz besteht aus zwei Schritten (Segment 1 und Segment 2).		
0x4026:001 (P801.01)	Sequenzer-Segment 1: Soll-Frequenz	40 Hz
0x4026:002 (P801.02)	Sequenzer-Segment 1: Beschleunigung/Verzögerung	20 s
0x4026:003 (P801.03)	Sequenzer-Segment 1: Zeit	18 s
0x4026:004 (P801.04)	Sequenzer-Segment 1: Digitale Ausgänge	0x00
0x4027:001 (P802.01)	Sequenzer-Segment 2: Soll-Frequenz	30 Hz
0x4027:002 (P802.02)	Sequenzer-Segment 2: Beschleunigung/Verzögerung	15 s
0x4027:003 (P802.03)	Sequenzer-Segment 2: Zeit	14 s
0x4027:004 (P802.04)	Sequenzer-Segment 2: Digitalausgänge	0x02 (nur Relais)
0x402E:001 (P822.01)	End-Segment: Soll-Frequenz	10 Hz
0x402E:002 (P822.02)	End-Segment: Beschleunigung/Verzögerung	8 s
0x402E:003 (P822.03)	End-Segment: Zeit	10 s
0x402E:004 (P822.04)	End-Segment: Digitalausgänge	0x04 (nur Digitalausgang 1)
0x4030:001 ... 0x4030:016 (P830.01 ... 16)	Sequenz 1: Schritt 1	Segment 1 [1]
	Sequenz 1: Schritt 2	Segment 2 [2]
	Sequenz 1: Schritt 3	Schritt überspringen [0]
	...	...
	Sequenz 1: Schritt 16	Schritt überspringen [0]
Sequenzer-Grundeinstellung		
0x4025 (P800.00)	Sequenzer-Modus	Zeit-Betrieb [1]
0x402F (P824.00)	Sequenz-Ende-Modus	Dauerbetrieb [0]
0x4040 (P820.00)	Sequenz-Start-Modus	Sequenzer neu starten [0]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Ist der Umrichter freigegeben und kein Fehler aktiv, lässt sich der Motor mit der Funktion "Starten" starten.
Da die Sequenz noch nicht gestartet wurde, ist zunächst die normale Sollwertsteuerung aktiv.

② Mit der Funktion "Sequenz starten" lässt sich die ausgewählte Sequenz flankengesteuert starten.

③ Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Zeit-Betrieb [1]":
Die Weiterschaltung zum nächsten Schritt der Sequenz erfolgt nach Ablauf der für das aktuelle Segment eingestellten Zeit.

④ Das Segment 2 ist hier so konfiguriert, dass für die Dauer der Abarbeitung das Relais angesteuert wird.

⑤ Sequenz-Ende-Modus 0x402F (P824.00) = "Dauerbetrieb [0]":
Nach Abarbeitung der Sequenz wird der für das End-Segment eingestellte Sollwert kontinuierlich an die Motorregelung übergeben, bis die Sequenz abgebrochen wird.

⑥ Beim End-Segment legt die Zeit-Einstellung fest, mit welcher Verzögerung die konfigurierten Ausgangszustände aktiv werden sollen. Das End-Segment ist hier so konfiguriert, dass nach Ablauf von 10 s der Digitalausgang 1 gesetzt wird.

⑦ Wird die Funktion "Starten" auf FALSE gesetzt, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Die gestartete Sequenz bleibt jedoch aktiv und die Sequenzer-gesteuerten Ausgänge behalten ihren Zustand bei.

⑧ Sequenz-Start-Modus 0x4040 (P820.00) = "Sequenzer neu starten [0]":
Wird die Funktion "Starten" wieder auf TRUE gesetzt, wird die (noch aktive) Sequenz neu gestartet.

⑨ Mit der Funktion "Sequenz abbrechen" lässt sich die Sequenz flankengesteuert abbrechen.
Es ist dann wieder der Standard-Sollwert oder die mittels Sollwertumschaltung ausgewählte Sollwertquelle aktiv.

7.2.4.5 Sequenzer-Diagnose

Die folgenden Parameter dienen zur Diagnose der Funktion "Sequenzer".

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2DAE:001 (P140.01)	Sequenzer-Diagnose: Aktiver Schritt (Sequencer-Diag: Aktiver Schritt) • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	Anzeige des aktiven Schrittes. • 0 = Keine Sequenz aktiv.
0x2DAE:002 (P140.02)	Sequenzer-Diagnose: Schritt-Zeit abgelaufen (Sequencer-Diag: Schr.-Zeit abgel) • Nur Anzeige: x.x s • Ab Version 03.00	Anzeige der Zeit, die seit dem Start des aktuellen Schrittes vergangen ist.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2DAE:003 (P140.03)	Sequenzer-Diagnose: Schritt-Zeit verbleibend (Sequencer-Diag: Schr.-Zeit verbl) • Nur Anzeige: x.x s • Ab Version 03.00	Anzeige der Restzeit für den aktuellen Schritt.
0x2DAE:004 (P140.04)	Sequenzer-Diagnose: Schritte abgeschlossen (Sequencer-Diag: Schr. abgeschl.) • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	Anzeige der Anzahl Schritte, die seit dem Start der Sequenz abgeschlossen wurden.
0x2DAE:005 (P140.05)	Sequenzer-Diagnose: Schritte verbleibend (Sequencer-Diag: Schr. verbleib.) • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	Anzeige der Restanzahl Schritte, bis die aktuelle Sequenz fertig abgearbeitet ist. Hierzu zählt auch der aktuelle Schritt.
0x2DAE:006 (P140.06)	Sequenzer-Diagnose: Aktive Sequenz (Sequencer-Diag: Aktive Sequenz) • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	Anzeige der aktiven Sequenz. • 0 = Keine Sequenz aktiv.
0x2DAE:007 (P140.07)	Sequenzer-Diagnose: Aktives Segment (Sequencer-Diag: Aktives Segment) • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	Anzeige des aktiven Segments. • 0 = Keine Sequenz aktiv. • 255 = End-Sequenz aktiv.
0x2DAE:008 (P140.08)	Sequenzer-Diagnose: Relative Sequenz-Zeit verbleibend (Sequencer-Diag: Seq-Zeit verbl %) • Nur Anzeige: x % • Ab Version 03.00	Anzeige der Restzeit der Sequenz in [%].
0x2DAE:009 (P140.09)	Sequenzer-Diagnose: Absolute Sequenz-Zeit verbleibend (Sequencer-Diag: Seq-Zeit verbl) • Nur Anzeige: x.x s • Ab Version 03.00	Anzeige der Restzeit der Sequenz in [s].
0x2DAE:010	Sequenzer-Diagnose: Soll-Frequenz • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige des aktuellen Frequenz-Sollwertes der Funktion "Sequenzer".
0x2DAE:011	Sequenzer-Diagnose: PID-Sollwert • Nur Anzeige: x.xx PID unit • Ab Version 03.00	Anzeige des aktuellen PID-Sollwertes der Funktion "Sequenzer".
0x2DAE:012	Sequenzer-Diagnose: Soll-Drehmoment • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 03.00	Anzeige des aktuellen Drehmomentsollwertes der Funktion "Sequenzer". • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)

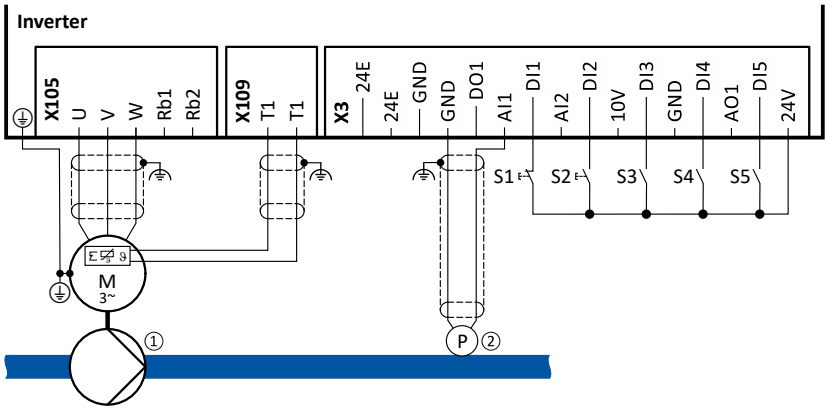
7.3 Prozessregler konfigurieren

Mit dem Prozessregler lässt sich eine Prozessvariable regulieren, beispielsweise der Druck einer Pumpe. Der Prozessregler wird auch als "PID-Regler" bezeichnet (PID-Regler = Proportional-, Integral- und Differential-Regler).

Der Prozessregler ist Bestandteil eines geschlossenen Regelkreises. Die zu beeinflussende Größe (Regelgröße) wird kontinuierlich mit einem Sensor gemessen und dem Umrichter als analoges Signal zugeführt (Istwert). Im Umrichter erfolgt dann ein Vergleich mit der Führungsgröße (Sollwert). Die daraus resultierende Regelabweichung wird dem Prozessregler zugeführt, der daraus entsprechend der gewünschten Dynamik des Regelkreises die Drehzahl des Motors verzögert oder beschleunigt, damit beispielsweise eine Pumpe stets den gewünschten Druck erzeugt.

Anschlussplan (Beispiel)

Der folgende Anschlussplan zeigt beispielhaft die Regelung einer Pumpe ①. Die Rückführung der Regelgröße (hier: Druck) erfolgt über einen am Analogeingang 1 angeschlossenen Druckwandler ②.



Die Digitaleingänge können verwendet werden, um Funktionen des Prozessreglers zu aktivieren. Die konkrete Belegung der Digitaleingänge und Ausführung der Kontakte (Schalter oder Taster, Öffner oder Schließer) ist abhängig von der Anwendung.

Generelle Hinweise zur Einstellung

- Nehmen Sie zuerst die Grundeinstellung der Frequenzregelung vor. ▸ Grundeinstellung 95
- Die Grundeinstellung des Prozessreglers ist im folgenden Unterkapitel beschrieben. ▸ Grundeinstellung 133
- Optional lässt sich der Motor in einen energiesparenden Ruhezustand versetzen, wenn keine Leistung benötigt wird. ▸ Prozessregler-Ruhezustand 141
- Die zusätzlich aktivierbare Spülfunktion beschleunigt den Motor im Ruhezustand in regelmäßigen Abständen auf eine definierte Drehzahl. Typischer Anwendungsfall ist das Spülen des Rohrsystems mit einer Pumpe bei längerer Inaktivität. ▸ Prozessregler-Spülfunktion 143

7.3.1 Grundeinstellung

Die Einstellung des Prozessreglers erfolgt in zwei Schritten:

1. Grundlegende Einstellungen
2. Feinabstimmung des PID-Reglers für ein optimales Regelverhalten

Grundlegende Einstellungen

Basierend auf der Voreinstellung empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

1. In 0x2860:001 (P201.01) die Standard-Sollwertquelle für die Frequenzregelung auswählen.
2. Die ausgewählte Standard-Sollwertquelle konfigurieren. ▸ Sollwertquellen konfigurieren 🕮 100
3. Die PID-Regelung aktivieren. In 0x4020:001 (P600.01) den gewünschten Betriebsmodus (Normal- oder Umkehrbetrieb) einstellen.
4. Wenn die Rückführung der Regelgröße anstatt über Analogeingang 1 über Analogeingang 2 erfolgen soll: 0x4020:002 (P600.02) = "Analogeingang 2 [2]" einstellen.
5. Den verwendeten Analogeingang konfigurieren:
   - Den Eingangsbereich konfigurieren.
   - Den Stellbereich für die PID-Regelung konfigurieren.
   - Die Filterzeit anpassen, um Auswirkungen von Rauschen auf die Regelgröße zu minimieren.
   - Die Überwachungsreaktion auf "Keine Reaktion [0]" einstellen.

   ▸ Analogeingänge konfigurieren 🕮 292
6. Wenn über einen Digitaleingang eine (zeitweilige) Umschaltung auf drehzahlgeführten Betrieb möglich sein soll:
   - In 0x2631:045 (P400.45) der Steuerfunktion "PID-Regelung deaktivieren" einen freien Digitaleingang zuordnen. Solange der Digitaleingang ein TRUE-Signal liefert, wird die PID-Regelung ignoriert und der Motor drehzahlgeführt betrieben.
   - Beschleunigungszeit 0x4021:001 (P606.01) und Verzögerungszeit 0x4021:002 (P606.02) für drehzahlgeführte Antriebssteuerung einstellen.
7. In 0x2860:002 (P201.02) die Standard-Sollwertquelle für die Führungsgröße auswählen.
   - Es können auch die Funktionen zur Sollwertumschaltung verwendet werden. ▸ Sollwertquelle während des Betriebs umschalten 🕮 147
   - Der Keypad-Sollwert kann in 0x2601:002 (P202.02) voreingestellt werden.
   - Bei Verwendung der Prozessregler-Presets sind diese in 0x4022:001 (P451.01) ... 0x4022:008 (P451.08) einzustellen.
   - Bei Verwendung des Analogeingangs als Sollwertquelle ist dieser entsprechend zu konfigurieren. ▸ Analogeingänge konfigurieren 🕮 292
   - Bei Verwendung des Motorpotentiometers als Sollwertquelle ist diese Funktion entsprechend zu konfigurieren. ▸ Motorpotentiometer (MOP) 🕮 103
8. In 0x4020:003 (P600.03) den zu regelnden Drehzahlbereich einstellen.
9. Wenn der Ausgangswert des Prozessreglers begrenzt werden soll, folgende Parameter anpassen:
   - 0x4020:005 (P600.05): Min-Geschwindigkeitsgrenze
   - 0x4020:006 (P600.06): Max-Geschwindigkeitsgrenze
10. Folgende Parameter zunächst mit der Voreinstellung testen und nur bei Bedarf anpassen:
    - 0x404B (P604.00): Sollwertrampe
    - 0x404C:001 (P607.01): Beschleunigungszeit für Einblenden des Prozessregler-Einflusses
    - 0x404C:002 (P607.02): Verzögerungszeit für Ausblenden des Prozessregler-Einflusses
11. Diagnose: Die aktuelle Führungsgröße und Rückführung der Regelgröße überprüfen:
    - Die aktuelle Führungsgröße (Sollwert) wird in 0x401F:001 (P121.01) angezeigt.
    - Die aktuelle Regelgröße (Istwert) wird in 0x401F:002 (P121.02) angezeigt.

Nachdem die grundlegende Einstellung des Prozessreglers erfolgt ist, muss für ein optimales Regelverhalten noch eine Feinabstimmg des PID-Reglers durchgeführt werden (siehe folgender Abschnitt).

Feinabstimmung des PID-Reglers

Die Dynamik des PID-Reglers wird anhand der Verstärkung des P-Anteils 0x4048 (P601.00), der Nachstellzeit für den I-Anteil 0x4049 (P602.00) und der Verstärkung des D-Anteils 0x404A (P603.00) parametriert. In der Voreinstellung arbeitet der Prozessregler als PI-Regler. Der D-Anteil ist deaktiviert.

Grundlagen

- Wird nur der P-Anteil verwendet und das System arbeitet in einem stationären Zustand (die Führungsgröße ist konstant und die Prozessvariable auf einen festen Wert geregelt), bleibt immer eine bestimmte Regelabweichung bestehen. Diese bleibende Regelabweichung wird auch als "Stationärabweichung" bezeichnet.
- Der I-Anteil verhindert ein kontinuierliches Schwanken um den Sollwert. Hierbei bestimmt die Nachstellzeit 0x4049 (P602.00), wie stark die zeitliche Dauer der Regelabweichung in die Regelung eingeht. Eine große Nachstellzeit bedeutet einen geringen Einfluss des I-Anteils und umgekehrt.
- Der D-Anteil reagiert nicht auf die Höhe der Regelabweichung, sondern nur auf deren Änderungsgeschwindigkeit. Der D-Anteil wirkt quasi als "Dämpfer" für Überschwinger. Überschwinger können auftreten, wenn die Regelung versucht, schnell auf Änderungen der Regelabweichung oder der Führungsgröße zu reagieren. Der D-Anteil reduziert somit das Risiko von Instabilitäten aufgrund von Überschwingern.

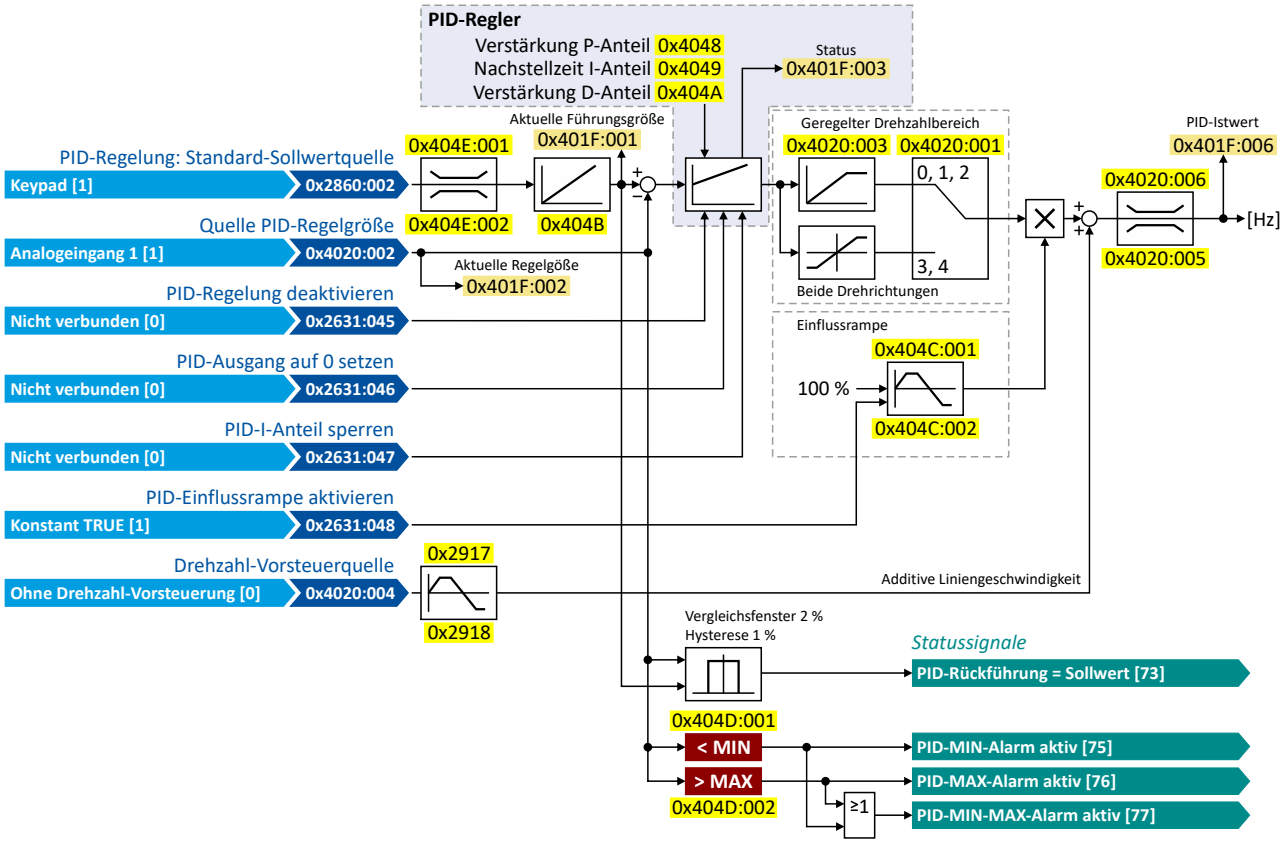
Für die meisten Anwendungen reicht als Feinabstimmung die Einstellung der Verstärkung des P-Anteils und der Nachstellzeit für den I-Anteil aus. Die Einstellung der Verstärkung des D-Anteils kann zur weiteren Stabilisierung des Systems erforderlich sein, insbesondere wenn eine schnelle Reaktion auf Regelabweichungen erfolgen soll.

Feinabstimmung durchführen:

1. In 0x4049 (P602.00) die Nachstellzeit für den I-Anteil auf 6000 ms einstellen, um den I-Anteil zu deaktivieren.
   - Mit dieser Einstellung und der Voreinstellung von 0x404A (P603.00) arbeitet der Prozessregler als P-Regler.
2. In 0x4048 (P601.00) die Verstärkung des P-Anteils schrittweise erhöhen, bis das System unstabil wird.
3. Die Verstärkung wieder soweit verringern, bis das System wieder stabil ist.
4. Die Verstärkung um weitere 15 % verringern.
5. In 0x4049 (P602.00) die Nachstellzeit für den I-Anteil einstellen.
   - Bei der Einstellung ist zu beachten, dass eine zu kleine Nachstellzeit zu Überschwingern führen kann, insbesondere bei großen Sprüngen der Regelabweichung.
6. Optional: Die Verstärkung des D-Anteils in 0x404A (P603.00) einstellen.
   - Bei der Einstellung ist zu beachten, dass der D-Anteil sehr empfindlich auf elektrische Störungen bei der Rückführung sowie Digitalisierungsfehler reagiert.

Interner Signalfluss

Die folgende Abbildung zeigt den internen Signalfluss des Prozessreglers (ohne die Zusatzfunktionen "Ruhezustand" und "Spülfunktion"):



Steuerfunktionen

Über die flexible I/O-Konfiguration lassen sich verschiedene Steuerfunktionen für den Prozessregler konfigurieren:

- 0x2631:045 (P400.45): PID-Regelung deaktivieren
- 0x2631:046 (P400.46): PID-Ausgang auf 0 setzen
- 0x2631:047 (P400.47): PID-I-Anteil sperren
- 0x2631:048 (P400.48): PID-Einflussrampe aktivieren

Details siehe Kapitel "Prozessregler-Funktionsauswahl". 🕮 143

Statussignale für konfigurierbare Ausgänge

Der Prozessregler stellt verschiedene interne Statussignale zur Verfügung. Diese Statussignale lassen sich dem Relais, den Digitalausgängen oder dem Statuswort NetWordOUT1 zuordnen.

Details siehe Kapitel "Digitalausgänge konfigurieren". 🕮 300

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2860:002 (P201.02)	PID-Regelung: Standard-Sollwertquelle (PID-Sollw.quelle)		Auswahl der Standard-Sollwertquelle für die Führungsgröße der PID-Regelung. • Die ausgewählte Standard-Sollwertquelle ist immer dann bei aktivierter PID-Regelung aktiv, wenn keine Sollwertumschaltung auf eine andere Sollwertquelle über entsprechende Trigger/Funktionen aktiv ist.
	1	**Keypad**	Der Sollwert wird lokal vom Keypad vorgegeben. • Voreinstellung: 0x2601:002 (P202.02) • Mit den Navigationstasten ↑ und ↓ lässt sich der Keypad-Sollwert verändern (auch im laufenden Betrieb).
	2	Analogeingang 1	Der Sollwert wird als analoges Signal über den Analogeingang 1 vorgegeben. ▸ Analogeingang 1 🕮 292
	3	Analogeingang 2	Der Sollwert wird als analoges Signal über den Analogeingang 2 vorgegeben. ▸ Analogeingang 2 🕮 297
	4	HTL-Eingang (ab Version 04.00)	Die Digitaleingänge DI3 und DI4 können als HTL-Eingang konfiguriert werden, um einen HTL-Encoder als Sollwertgeber zu verwenden oder den Sollwert in Form einer Referenzfrequenz ("Pulse-Train") vorzugeben. ▸ HTL-Encoder 🕮 182 ▸ Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 🕮 284
	5	Netzwerk	Der Sollwert wird als Prozessdatenobjekt über Netzwerk vorgegeben. ▸ Sollwert über Netzwerk vorgeben 🕮 334
	11	PID-Preset 1	Für die Vorgabe des Sollwertes lassen sich auch sogenannte "Presets" parametrieren und auswählen. ▸ Sollwert-Presets 🕮 101
	12	PID-Preset 2	
	13	PID-Preset 3	
	14	PID-Preset 4	
	15	PID-Preset 5	
	16	PID-Preset 6	
	17	PID-Preset 7	
	18	PID-Preset 8	
	31	Segment-Preset 1 (ab Version 03.00)	Für die Vorgabe des Sollwertes lassen sich auch die für die Funktion "Sequenzer" parametrierten Segment-Presets auswählen. ▸ Sequenzer 🕮 105
	32	Segment-Preset 2 (ab Version 03.00)	
	33	Segment-Preset 3 (ab Version 03.00)	
	34	Segment-Preset 4 (ab Version 03.00)	
	35	Segment-Preset 5 (ab Version 03.00)	
	36	Segment-Preset 6 (ab Version 03.00)	
	37	Segment-Preset 7 (ab Version 03.00)	
	38	Segment-Preset 8 (ab Version 03.00)	
	50	Motorpotentiometer	Der Sollwert wird von der Funktion "Motorpotentiometer" generiert. Diese Funktion kann als alternative Sollwertsteuerung verwendet werden, die über zwei digitale Signale gesteuert wird: "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter". ▸ Motorpotentiometer (MOP) 🕮 103
	201	Interner Wert (ab Version 05.00)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.00)	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4020:001 (P600.01)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Betriebsart (PID-Einstell.: Betriebsart)		Auswahl der Betriebsart des Prozessreglers.
	0	**Gesperrt**	Prozessregler deaktiviert.
	1	Normalbetrieb	Der Sollwert ist größer als die zurückgeführte Regelgröße (Istwert). Vergrößert sich die Regelabweichung, wird die Motordrehzahl erhöht. Beispiel: Druck-geregelte Druckerhöhungspumpe (Erhöhung der Motordrehzahl führt zu einer Erhöhung des Drucks.)
	2	Umkehrbetrieb	Der Sollwert ist kleiner als die zurückgeführte Regelgröße (Istwert). Vergrößert sich die Regelabweichung, wird die Motordrehzahl erhöht. Beispiel: Temperatur-geregelte Kühlwasserpumpe (Erhöhung der Motordrehzahl führt zu einer Verringerung der Temperatur.)
	3	Normal bi-direktional	Die Drehrichtung entspricht dem Vorzeichen der Regelabweichung. Vergrößert sich die Regelabweichung, wird die Motordrehzahl erhöht.
	4	Umkehr bi-direktional	Eine negative Regelabweichung führt zu einer positiven Drehrichtung. Vergrößert sich die Regelabweichung, wird die Motordrehzahl erhöht.
0x4020:002 (P600.02)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Quelle PID-Regelgröße (PID-Einstell.: PID-Regelgröße)		Auswahl der Quelle, über die die Rückführung der Regelgröße (Istwert) für den Prozessregler erfolgt.
	1	**Analogeingang 1**	
	2	Analogeingang 2	
	3	DC-Zwischenkreisspannung (ab Version 02.00)	
	4	Motorstrom (ab Version 02.00)	
	5	Netzwerk (ab Version 02.00)	
	6	HTL-Eingang (ab Version 04.00)	
	201	Interner Wert	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert	
	203	Interner Wert	
	204	Interner Wert	
	205	Interner Wert	
	206	Interner Wert	
0x4020:003 (P600.03)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Geregelter Drehzahlbereich (PID-Einstell.: PID-Drehz.berei.) 0 ... [**100**] ... 100 %		Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz, bis zu der der Prozessregler reguliert. • 100 % = Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00).
0x4020:004 (P600.04)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Drehzahlvorsteuerquelle (PID-Einstell.: PID-Liniengeschw)		Optionale Auswahl einer Drehzahlvorsteuerquelle für den Prozessregler. • Beispielsweise für Tänzerlageregelungen sinnvoll, wenn die Motordrehzahl nicht unterhalb der Liniengeschwindigkeit fallen darf (Prozessregler-Ausgangswert = Liniengeschwindigkeit + geregelte Motordrehzahl). • Für Standardanwendungen ist eine Drehzahl-Vorsteuerung üblicherweise nicht erforderlich und daher in der Voreinstellung deaktiviert.
	0	**Ohne Drehzahlvorsteuerung**	
	1	Keypad-Soll-Frequenz	
	2	Analogeingang 1	
	3	Analogeingang 2	
	4	Frequenz-Preset 1	
	5	Frequenz-Preset 2	
	6	Frequenz-Preset 3	
	7	Frequenz-Preset 4	
	8	Netzwerk	
	9	HTL-Eingang	
	201	Interner Wert	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert	
	203	Interner Wert	
	204	Interner Wert	
	205	Interner Wert	
	206	Interner Wert	
0x4020:005 (P600.05)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Min-Geschwindigkeitsgrenze (PID-Einstell.: MinGeschw-Gr) -100.0 ... [**-100.0**] ... 100.0 % • Ab Version 03.00		Minimaler Ausgangswert des Prozessreglers. • 100 % = Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00). • Die Begrenzung wirkt nach der Addition der Liniengeschwindigkeit. • Der hier eingestellte Wert begrenzt auch den I-Anteil des PID-Reglers (Integrator-Anti-Windup).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4020:006 (P600.06)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Max-Geschwindigkeitsgrenze (PID-Einstell.: MaxGeschw-Gr) -100.0 ... [**100.0**] ... 100.0 % • Ab Version 03.00	Maximaler Ausgangswert des Prozessreglers. • 100 % = Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00). • Die Begrenzung wirkt nach der Addition der Liniengeschwindigkeit. • Der hier eingestellte Wert begrenzt auch den I-Anteil des PID-Reglers (Integrator-Anti-Windup).
0x4021:001 (P606.01)	PID-Drehzahlbetrieb: Beschleunigungszeit (PID-Drehzahlbtr.: Beschleunig.zeit) 0.0 ... [**1.0**] ... 3600.0 s	Beschleunigungszeit für (zeitweilige) drehzahlgeführte Antriebssteuerung im Prozessreglermodus. • Die Beschleunigungszeit wirkt am Ausgang des Prozessreglers.
0x4021:002 (P606.02)	PID-Drehzahlbetrieb: Verzögerungszeit (PID-Drehzahlbtr.: Verzögerungszeit) 0.0 ... [**1.0**] ... 3600.0 s	Verzögerungszeit für (zeitweilige) drehzahlgeführte Antriebssteuerung im Prozessreglermodus. • Die Verzögerungszeit wirkt am Ausgang des Prozessreglers. • **Ausnahme:** Bei Schnellhalt ist die Schnellhalt-Verzögerungszeit wirksam.
0x4048 (P601.00)	PID-P-Anteil (PID-P-Anteil) 0.0 ... [**5.0**] ... 1000.0 %	Ausgangsfrequenz des Prozessreglers je 1 % Regelabweichung. • 100 % = Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00).
0x4049 (P602.00)	PID-I-Anteil (PID-I-Anteil) 1 ... [**400**] ... 6000 ms	Rückstellzeit für Regelabweichung. • Bei Einstellung "6000 ms" ist der I-Anteil deaktiviert. • Der I-Anteil lässt sich auch über die Funktion "PID-I-Anteil sperren" 0x2631:047 (P400.47) deaktivieren.
0x404A (P603.00)	PID-D-Anteil (PID-D-Anteil) 0.0 ... [**0.0**] ... 20.0 s	D-Anteil, reagiert nicht auf die Höhe der Regelabweichung, sondern nur auf deren Änderungsgeschwindigkeit.
0x404B (P604.00)	PID-Sollwertrampe (PID-Sollw.rampe) 0.0 ... [**20.0**] ... 100.0 s	Beschleunigungszeit und Verzögerungszeit für den Prozessregler-Sollwert, bezogen auf 100 PID Units Beispiel: Ein Sollwertanstieg von 0 PID Units auf 100 PID Units dauert mit der default Rampe 20s.
0x404C:001 (P607.01)	PID-Einfluss: Beschleunigungszeit für Einblenden (PID-Einfluss: Einblendzeit) 0.0 ... [**5.0**] ... 999.9 s	Ist der in 0x2631:048 (P400.48) der Funktion "PID-Einflussrampe aktivieren" zugeordnete Trigger = TRUE, wird der Einfluss des Prozessreglers über eine Rampe eingeblendet mit der hier eingestellten Beschleunigungszeit.
0x404C:002 (P607.02)	PID-Einfluss: Verzögerungszeit für Ausblenden (PID-Einfluss: Zeit Ausblenden) 0.0 ... [**5.0**] ... 999.9 s	Ist der in 0x2631:048 (P400.48) der Funktion "PID-Einflussrampe aktivieren" zugeordnete Trigger = FALSE, wird der Einfluss des Prozessreglers über eine Rampe ausgeblendet mit der hier eingestellten Verzögerungszeit.
0x404C:003 (P607.03)	PID-Einfluss: PID-Einflussfaktor (PID-Einfluss: PID Einfl.faktor) 0.0 ... [**100.0**] ... 200.0 % • Ab Version 06.04	
0x404D:001 (P608.01)	PID-Alarme: Schwelle MIN-Alarm (PID-Alarme: Schw. MIN-Alarm) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	Auslöseschwelle für den Statussignal "PID-MIN-Alarm aktiv [75]". • Das Statussignal "PID-MIN-Alarm aktiv [75]" ist TRUE, wenn die zurückgeführte Regelgröße (bei aktivierter PID-Regelung) kleiner der hier eingestellten Schwelle ist. • Das Statussignal lässt sich dem Relais oder einem Digitalausgang zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300 • Das Statussignal lässt sich dem Statuswort NetWordOUT1 zuordnen. ▸ Ein eigenes Statuswort-Format definieren 🕮 330
0x404D:002 (P608.02)	PID-Alarme: Schwelle MAX-Alarm (PID-Alarme: Schw. MAX-Alarm) -300.00 ... [**100.00**] ... 300.00 PID unit	Auslöseschwelle für Statussignal "PID-MAX-Alarm aktiv [76]". • Das Statussignal "PID-MAX-Alarm aktiv [76]" ist TRUE, wenn die zurückgeführte Regelgröße (bei aktivierter PID-Regelung) größer der hier eingestellten Schwelle ist. • Das Statussignal lässt sich dem Relais oder einem Digitalausgang zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300 • Das Statussignal lässt sich dem Statuswort NetWordOUT1 zuordnen. ▸ Ein eigenes Statuswort-Format definieren 🕮 330

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x404D:003 (P608.03)	PID-Alarme: Überwachungsbandbreite PID Rückführ-signal (PID-Alarme: Bandbr.Rückführs) 0.00 ... [**2.00**] ... 100.00 % • Ab Version 04.00	Hysterese für Statussignal "PID-Rückführung = Sollwert [73]". • 100 % = Konfigurierter Regelgröße-Eingangsbereich • Beispiel: Regelgröße-Eingangsbereich 0 ... 10 V: 2 % = 0.2 V • Das Statussignal "PID-Rückführung = Sollwert [73]" ist TRUE, wenn zurückgeführte Regelgröße = Prozessregler-Sollwert (± hier einge-stellte Hysterese). • Das Statussignal lässt sich dem Relais oder einem Digitalausgang zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300 • Das Statussignal lässt sich dem Statuswort NetWordOUT1 zuordnen. ▸ Ein eigenes Statuswort-Format definieren 🕮 330
0x404E:001 (P605.01)	PID-Sollwertgrenzen: Minimalsollwert (PID-Sollw.grenz: Minimalsollwert) -300.00 ... [**-300.00**] ... 300.00 PID unit	Minimaler Wert des Prozessregler-Sollwertes.
0x404E:002 (P605.02)	PID-Sollwertgrenzen: Maximalsollwert (PID-Sollw.grenz: Maximalsollwert) -300.00 ... [**300.00**] ... 300.00 PID unit	Maximaler Wert des Prozessregler-Sollwertes.

7.3.2 Prozessregler-Ruhezustand

Diese Funktion versetzt den Antrieb bei aktivierter PID-Regelung in einen energiesparenden Ruhezustand, wenn keine Leistung benötigt wird.

Details

Ein typischer Anwendungsfall für diese Funktion ist eine Druckerhöhungspumpe für Wasser in einem Hochhaus. Wenn längere Zeit kein Bewohner den Wasserhahn aufdreht oder die Dusche anstellt, geht die Pumpe in den energiesparenden Ruhezustand. Dies ist meistens Nachts der Fall. Der Ruhezustand wird automatisch beendet, sobald ein Bewohner beispielsweise wieder einen Wasserhahn aufdreht. Die Pumpe arbeitet wieder normal, und zwar solange, bis erneut die Bedingung für den Ruhezustand vorliegt.

Die Bedingungen für die Aktivierung und Beendigung des Ruhezustands lassen sich unabhängig voneinander in 0x4023:001 (P610.01) und in 0x4023:006 (P610.06) einstellen (siehe folgende Tabellen).

In 0x4023:005 (P610.05) lässt sich für die Aktivierung eine Verzögerungszeit einstellen. Dies ist die minimale Zeit, die die jeweilige Schwelle unter- bzw. überschritten sein muss, bevor der Ruhezustand aktiviert wird.

0x4023:001 (P610.01)	**Bedingung für die Aktivierung des Ruhezustands**					
0	Ruhezustand deaktiviert.					
1	Frequenz-Sollwert 0x2B0E (P102.00)	<	Frequenzschwelle 0x4023:003 (P610.03)	(+	Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05)	)
2	Frequenz-Sollwert 0x2B0E (P102.00)	<	Frequenzschwelle 0x4023:003 (P610.03)	(+	Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05)	)
		ODER				
	Aktuelle Regelgröße 0x401F:002 (P121.02)	>	Rückführungsschwelle 0x4023:004 (P610.04)	(+	Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05)	)
3	Frequenz-Sollwert 0x2B0E (P102.00)	<	Frequenzschwelle 0x4023:003 (P610.03)	(+	Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05)	)
		ODER				
	Aktuelle Regelgröße 0x401F:002 (P121.02)	<	Rückführungsschwelle 0x4023:004 (P610.04)	(+	Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05)	)

0x4023:006 (P610.06)	**Bedingung für die Beendigung des Ruhezustands**					
0	Frequenz-Sollwert 0x2B0E (P102.00)	>	Frequenzschwelle 0x4023:003 (P610.03)	(+	2 Hz Hysterese	)
		ODER				
	PID-Reglerabweichung 0x401F:007	>	Bandbreite 0x4023:007 (P610.07)			
1	Aktuelle Regelgröße 0x401F:002 (P121.02)	<	Beendigungsschwelle 0x4023:008 (P610.08)			
2	Aktuelle Regelgröße 0x401F:002 (P121.02)	>	Beendigungsschwelle 0x4023:008 (P610.08)			

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4023:001 (P610.01)	PID-Ruhezustand: Aktivierung (PID-Ruhezustand: Aktivierung)		Bedingung für die Aktivierung des Ruhezustands.
	0	**Gesperrt**	Ruhezustand deaktiviert.
	1	Ausgangsfrequenz < Schwelle	0x2B0E (P102.00) < 0x4023:003 (P610.03) (+ Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05))
	2	Ausgangsfrequenz < Schwelle ODER Regelgröße > Rückführungsschwelle	0x2B0E (P102.00) < 0x4023:003 (P610.03) (+ Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05)) ODER 0x401F:002 (P121.02) > 0x4023:004 (P610.04) (+ Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05))
	3	Ausgangsfrequenz < Schwelle ODER Regelgröße < Rückführungsschwelle	0x2B0E (P102.00) < 0x4023:003 (P610.03) (+ Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05)) ODER 0x401F:002 (P121.02) < 0x4023:004 (P610.04) (+ Verzögerungszeit 0x4023:005 (P610.05))
0x4023:002 (P610.02)	PID-Ruhezustand: Stoppmethode (PID-Ruhezustand: Stoppmethode)		Auswahl der Stoppmethode nach Aktivierung des Ruhezustands.
	0	**Freilauf**	Der Motor wird momentenlos (trudelt aus bis in den Stillstand).
	1	Verzögern bis Stillstand	Der Motor wird mit der Verzögerungszeit 1 (oder Verzögerungszeit 2, falls aktiviert) in den Stillstand geführt. • Verzögerungszeit 1 ist einstellbar in 0x2918 (P221.00). • Verzögerungszeit 2 ist einstellbar in 0x291A (P223.00). ▸ Rampenzeiten 🕮 98
	2	Eingestellte Stoppmethode	Es wird die in 0x2838:003 (P203.03) eingestellte Stoppmethode verwendet.
0x4023:003 (P610.03)	PID-Ruhezustand: Frequenzschwelle (PID-Ruhezustand: Frequenzschwelle) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz		Frequenzschwelle für die Aktivierung des Ruhezustands. • Für Vergleich "Ausgangsfrequenz < Schwelle" bei Auswahl 1 ... 3 in 0x4023:001 (P610.01).
0x4023:004 (P610.04)	PID-Ruhezustand: Rückführungsschwelle (PID-Ruhezustand: Rückführ.schw.) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit		Rückführungsschwelle für die Aktivierung des Ruhezustands. • Für Vergleich "Regelgröße > Rückführungsschwelle" bei Auswahl 2 in 0x4023:001 (P610.01). • Für Vergleich "Regelgröße < Rückführungsschwelle" bei Auswahl 3 in 0x4023:001 (P610.01).
0x4023:005 (P610.05)	PID-Ruhezustand: Verzögerungszeit (PID-Ruhezustand: Verzögerungszeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 300.0 s		Minimale Zeit, die die jeweilige Schwelle unter- bzw. überschritten sein muss, bevor der Ruhezustand aktiviert wird.
0x4023:006 (P610.06)	PID-Ruhezustand: Beendigung (PID-Ruhezustand: Beendigung)		Bedingung für die Beendigung des Ruhezustands.
	0	**Sollwert > Schwelle ODER Regelabweichung > Bandbreite**	0x2B0E (P102.00) > 0x4023:003 (P610.03) (+ 2 Hz Hysterese) ODER 0x401F:007 > 0x4023:007 (P610.07)
	1	Regelgröße < Beendigungsschwelle	0x401F:002 (P121.02) < 0x4023:008 (P610.08)
	2	Regelgröße > Beendigungsschwelle	0x401F:002 (P121.02) > 0x4023:008 (P610.08)
0x4023:007 (P610.07)	PID-Ruhezustand: Bandbreite (PID-Ruhezustand: Bandbreite) 0.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit		Bereich um den Prozessregler-Sollwert für die Beendigung des Ruhezustands. • 0.00 = Bandbreite deaktiviert.
0x4023:008 (P610.08)	PID-Ruhezustand: Beendigungsschwelle (PID-Ruhezustand: Beendig.schwelle) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit		Beendigungsschwelle für Ruhezustand.

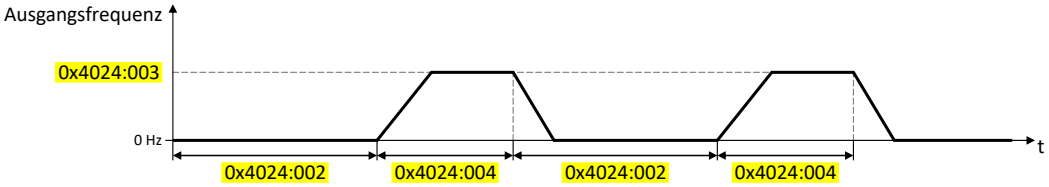
7.3.3 Prozessregler-Spülfunktion

Diese Funktion beschleunigt den Motor im Ruhezustand des Prozessreglers in regelmäßigen Abständen auf eine definierte Drehzahl.

Details

Ein typischer Anwendungsfall für diese Funktion ist das Spülen eines Rohrsystems mit einer Pumpe bei längerer Inaktivität, um Ablagerungen zu verhindern.

- Um die Spülfunktion zu aktivieren, ist in 0x4024:001 (P615.01) die Auswahl "Freigegeben [1]" einzustellen.
- Das folgende Diagramm verdeutlicht die Funktion:



- Die Spülfunktion verwendet die für den "MS: Velocity mode" eingestellten Rampenzeiten.
  ▸ Rampenzeiten 🕮 98

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4024:001 (P615.01)	Automatische Spülung: Spülen im Ruhezustand (Auto-Spülung: Spülen Ruhezust.)	1 = Automatisches Spülen im Ruhezustand aktivieren.
	0 Gesperrt	
	1 Freigegeben	
0x4024:002 (P615.02)	Automatische Spülung: Spül-Intervall (Auto-Spülung: Spül-Intervall) 0.0 ... [**30.0**] ... 6000.0 min	Zeitintervall zwischen zwei Spülvorgängen.
0x4024:003 (P615.03)	Automatische Spülung: Spül-Drehzahl (Auto-Spülung: Spül-Drehzahl) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Drehzahlsollwert für Spülfunktion.
0x4024:004 (P615.04)	Automatische Spülung: Spül-Zeitdauer (Auto-Spülung: Spül-Zeitdauer) 0.0 ... [**0.0**] ... 6000.0 s	Zeitdauer eines Spülvorgangs.

7.3.4 Prozessregler-Funktionsauswahl

Mit den folgenden Funktionen lässt sich das Verhalten des Umrichters bei aktivierter PID-Regelung steuern.

Parameter

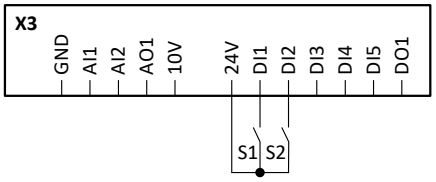
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:045 (P400.45)	Funktionsliste: PID-Regelung deaktivieren (Funktionsliste: PID aus) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "PID-Regelung deaktivieren". Trigger = TRUE: Wenn PID-Regelung aktiviert, PID-Regelung ignorieren und den Motor drehzahlgeführt betreiben. Trigger = FALSE: Wenn PID-Regelung aktiviert, den Motor mit PID-Regelung betreiben. Anmerkungen: • Der Modus der PID-Regelung ist auswählbar in 0x4020:001 (P600.01).
	0 Nicht verbunden	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:046 (P400.46)	Funktionsliste: PID-Ausgang auf 0 setzen (Funktionsliste: PID-Ausgang=0) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "PID-Ausgang auf 0 setzen". Trigger = TRUE: Wenn PID-Regelung aktiviert, werden I-Anteil und Ausgang des PID-Reglers auf 0 gesetzt und der interne Regelungsalgorithmus angehalten. Die PID-Regelung bleibt weiterhin aktiv. Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	0 Nicht verbunden	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:047 (P400.47)	Funktionsliste: PID-I-Anteil sperren (Funktionsliste: PID-I gesperrt) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "PID-I-Anteil sperren". Trigger = TRUE: Wenn PID-Regelung aktiviert, wird der I-Anteil des PID-Reglers auf 0 gesetzt und die Integration angehalten. Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. Anmerkungen: • Die Rückstellzeit ist einstellbar in 0x4049 (P602.00).
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:048 (P400.48)	Funktionsliste: PID-Einflussrampe aktivieren (Funktionsliste: PID-Einfl.rampe) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "PID-Einflussrampe aktivieren". Trigger = TRUE: Der Einfluss des Prozessreglers wird über eine Rampe eingeblendet. Trigger = FALSE oder nicht verbunden: Der Einfluss des Prozessreglers wird über eine Rampe ausgeblendet. Anmerkungen: • Der Einfluss des Prozessreglers ist immer aktiv (nicht nur bei aktiver PID-Regelung). • Beschleunigungszeit für Einblenden ist einstellbar in 0x404C:001 (P607.01). • Verzögerungszeit für Ausblenden ist einstellbar in 0x404C:002 (P607.02).
	1 **Konstant TRUE**	Trigger ist konstant TRUE.

Beispiel zur Funktionsweise

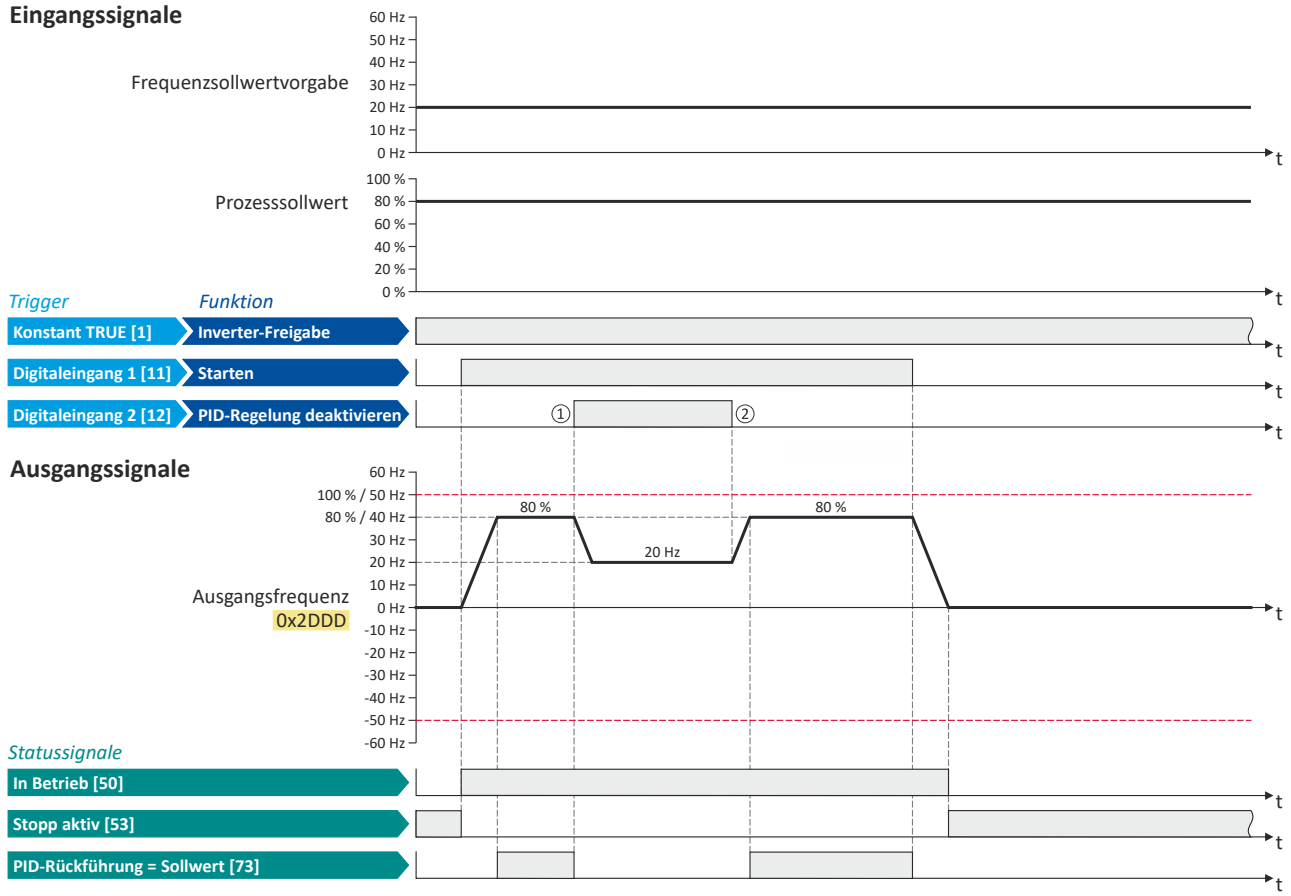
Im folgenden Beispiel wird die Funktion "PID-Regelung deaktivieren" eingesetzt, um die PID-Regelung zeitweise deaktivieren zu können:

- Als Standard-Sollwertquelle ist der Frequenz-Preset 1 mit 20 Hz eingestellt.
- Der Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Der Schalter S1 in der Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Der Schalter S2 deaktiviert die PID-Regelung. Der Motor wird dann drehzahlgeführt betrieben.

Anschlussplan	Funktion	
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	PID-Regelung deaktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:045 (P400.45)	PID-Regelung deaktivieren	Digitaleingang 2 [12]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Frequenz-Preset 1 [11]
0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1	20 Hz
0x2916 (P211.00)	Maximalfrequenz	50 Hz

Das Beispiel setzt voraus, dass der Prozessregler entsprechend konfiguriert wurde.
▸ Grundeinstellung 🕮 133



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① PID-Regelung wird deaktiviert: Es erfolgt eine Umschaltung von der konfigurierten PID-Regelung auf drehzahlgeführten Betrieb.
② PID-Regelung wird wieder aktiviert: Es erfolgt eine Umschaltung vom drehzahlgeführten Betrieb zurück auf die konfigurierte PID-Regelung.

7.3.5 Prozessregler-Diagnose

Die folgenden Parameter dienen zur Diagnose des Prozessreglers.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x401F:001 (P121.01)	Prozessregler-Diagnose: Aktuelle Führungsgröße (PID-Diagnose: PID-Führungsgr.) • Nur Anzeige: x.xx PID unit		Anzeige der aktuellen Führungsgröße (Sollwert) für den Prozessregler.
0x401F:002 (P121.02)	Prozessregler-Diagnose: Aktuelle Regelgröße (PID-Diagnose: PID-Regelgröße) • Nur Anzeige: x.xx PID unit		Anzeige der aktuellen zurückgeführten Regelgröße (Istwert) für den Prozessregler.
0x401F:003 (P121.03)	Prozessregler-Diagnose: Status (PID-Diagnose: PID-Status) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige des Status des Prozessreglers.
	Bit 0	Prozessregler aus	
	Bit 1	PID-Ausgang auf 0 gesetzt	
	Bit 2	PID-I-Anteil gesperrt	
	Bit 3	PID-Einfluss eingeblendet	
	Bit 4	Sollwert = Istwert	
	Bit 5	Ruhezustand aktiv	
	Bit 6	Max. Alarm	
	Bit 7	Min. Alarm	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x401F:004	Prozessregler-Diagnose: PID-Sollwert • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige der Ausgangsfrequenz nach dem PID-Regler, aber ohne Einfluss-faktor.
0x401F:005	Prozessregler-Diagnose: PID-Vorsteuerung • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige des Vorsteuerwertes für den Prozessregler.
0x401F:006	Prozessregler-Diagnose: PID-Istwert • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige des aktuellen Prozessregler-Sollwertes, der intern an die Motor-regelung übergeben wird (mit Berücksichtigung des Vorsteuerwertes).
0x401F:007	Prozessregler-Diagnose: PID-Reglerabweichung • Nur Anzeige: x.xx PID unit • Ab Version 03.00	Anzeige der Differenz zwischen Führungsgröße (Sollwert) und zurückge-führter Regelgröße (Istwert) des Prozessreglers.

7.4 Sollwertquelle während des Betriebs umschalten

Der Umrichter erhält seinen Sollwert von der ausgewählten Standard-Sollwertquelle. Für Anwendungen, die eine Umschaltung der Sollwertquelle während des Betriebs erfordern, müssen die nachfolgend aufgeführten Funktionen konfiguriert werden.

Details

Weitere Details und Beispiele siehe folgende Unterkapitel.

Bei aktivierter Netzwerksteuerung sind die Funktionen zur Sollwertumschaltung nicht aktiv! Wenn bei Netzwerksteuerung kein Sollwert über das Netzwerk-Steuerwort vorgegeben wird, ist die Standard-Sollwertquelle aktiv.

Funktion	Info
AI1-Sollwert aktivieren 0x2631:014 (P400.14)	Analogeingang 1 als Sollwertquelle aktivieren. ▸ Analogeingang 1 📖 292 ▸ Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf AI1/AI2-Sollwert 📖 151
AI2-Sollwert aktivieren 0x2631:015 (P400.15)	Analogeingang 2 als Sollwertquelle aktivieren. ▸ Analogeingang 2 📖 297 ▸ Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf AI1/AI2-Sollwert 📖 151
Keypad-Sollwert aktivieren 0x2631:016 (P400.16)	Keypad als Sollwertquelle aktivieren. • Eine Änderung des Keypad-Sollwertes ist im Bedienmodus über die Navigationstasten ↑ und ↓ möglich. ▸ Keypad 📖 100 ▸ Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf Keypad-Sollwert 📖 153
Netzwerk-Sollwert aktivieren 0x2631:017 (P400.17)	Netzwerk als Sollwertquelle aktivieren. ▸ Sollwert über Netzwerk vorgeben 📖 334
Preset aktivieren (Bit 0) 0x2631:018 (P400.18)	Parametrierbare Sollwerte (Presets) als Sollwertquelle aktivieren. • Es lassen sich 15 Frequenz-Sollwerte und 8 PID-Sollwerte als Presets einstellen. • Die Auswahl eines Presets erfolgt binär-codiert über die vier Funktionen "Preset aktivieren (Bit 0)" ... "Preset aktivieren (Bit 3)". ▸ Sollwert-Presets 📖 101 ▸ Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf Preset 1 ... 7 📖 155
Preset aktivieren (Bit 1) 0x2631:019 (P400.19)	
Preset aktivieren (Bit 2) 0x2631:020 (P400.20)	
Preset aktivieren (Bit 3) 0x2631:021 (P400.21)	
Sollwert über HTL-Eingang aktivieren 0x2631:022 (P400.22)	Die Digitaleingänge DI3 und DI4 können als HTL-Eingang konfiguriert werden, um das Signal eines kostengünstigen HTL-Encoders oder eine Referenzfrequenz ("Pulse-Train") auszuwerten. ▸ HTL-Encoder 📖 182 ▸ Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284
MOP-Sollwert aktivieren 0x2631:025 (P400.25)	Die Funktion "Motorpotentiometer" kann als alternative Sollwertsteuerung verwendet werden, die über zwei Funktionen gesteuert wird: "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter". ▸ Motorpotentiometer (MOP) 📖 103 ▸ Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf MOP-Sollwert 📖 158
Segment-Sollwert aktivieren (Bit 0) 0x2631:026 (P400.26)	Parametrierbare Segment-Sollwerte als Sollwertquelle aktivieren. • Mit den vier Funktionen "Segment-Sollwert aktivieren (Bit 0)" ... " Segment-Sollwert aktivieren (Bit 3)" ist im normalen Betrieb (keine Sequenz aktiv) eine Sollwertumschaltung auf einen für die Funktion "Sequenzer" parametrierten Segment-Sollwert möglich. ▸ Segmentkonfiguration 📖 107
Segment-Sollwert aktivieren (Bit 1) 0x2631:027 (P400.27)	
Segment-Sollwert aktivieren (Bit 2) 0x2631:028 (P400.28)	
Segment-Sollwert aktivieren (Bit 3) 0x2631:029 (P400.29)	

Diagnoseparameter:

- 0x282B:002 (P125.02): Aktive Sollwertquelle

Priorität der Sollwertquellen

Da zeitgleich stets nur eine Sollwertquelle aktiv sein kann, gelten folgende Prioritäten:

Flexible I/O-Konfiguration oder Keypad-Steuerung aktiv 0x2631:037 (P400.37) = **FALSE**	**Netzwerksteuerung aktiv** 0x2631:017 (P400.17) = **FALSE** 0x2631:037 (P400.37) = **TRUE**
Prio 1: Funktionen zur Sollwertumschaltung Die Priorität der Funktionen ergibt sich aus den zugeordneten Triggern (in der Reihenfolge der Auswahlliste): 1. Konstant TRUE [1] 2. Digitaleingang 1 [11] 3. Digitaleingang 2 [12] 4. Digitaleingang 3 [13] 5. ...	Prio 1: Über Netzwerk-Steuerwort ausgewählte Sollwertquelle ▸ Den Umrichter über Netzwerk steuern 📖 319
Prio 2: Eingestellte Standard-Sollwertquelle • 0x2860:001 (P201.01): Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle • 0x2860:002 (P201.02): PID-Regelung: Standard-Sollwertquelle	Prio 2: Eingestellte Standard-Sollwertquelle • 0x2860:001 (P201.01): Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle • 0x2860:002 (P201.02): PID-Regelung: Standard-Sollwertquelle

Beispiel zur Vergabe der Priorität

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:014 (P400.14)	AI1-Sollwert aktivieren	Digitaleingang 5 [15]
0x2631:016 (P400.16)	Keypad-Sollwert aktivieren	Digitaleingang 4 [14]

Digitaleingang 4	Digitaleingang 5	Aktive Sollwertquelle
FALSE	FALSE	In 0x2860:001 (P201.01) eingestellte Standard-Sollwertquelle
FALSE	TRUE	Analogeingang 1
TRUE	FALSE	Keypad
TRUE	TRUE	Keypad (da Trigger "Digitaleingang 4" in der Auswahlliste vor Trigger "Digitaleingang 5" steht)

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:014 (P400.14)	Funktionsliste: AI1-Sollwert aktivieren (Funktionsliste: Sollw: AI1) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "AI1-Sollwert aktivieren". Trigger = TRUE: Der Analogeingang 1 wird als Sollwertquelle verwendet (sofern der zugeordnete Trigger die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:015 (P400.15)	Funktionsliste: AI2-Sollwert aktivieren (Funktionsliste: Sollw: AI2) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "AI2-Sollwert aktivieren". Trigger = TRUE: Der Analogeingang 2 wird als Sollwertquelle verwendet (sofern der zugeordnete Trigger die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:016 (P400.16)	Funktionsliste: Keypad-Sollwert aktivieren (Funktionsliste: Sollw: Keypad) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Keypad-Sollwert aktivieren". Trigger = TRUE: Das Keypad wird als Sollwertquelle verwendet (sofern der zugeordnete Trigger die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. Anmerkungen: • Der voreingestellte Keypad-Sollwert lässt sich im Keypad-Bedienmodus über die Pfeil-Tasten des Keypad verändern.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

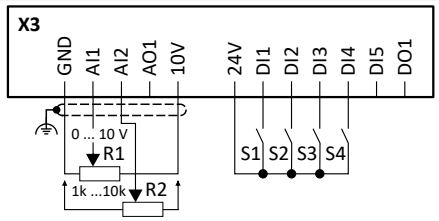
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2631:017 (P400.17)	Funktionsliste: Netzwerk-Sollwert aktivieren (Funktionsliste: Sollw: Netzwerk) • Ab Version 02.01 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Netzwerk-Sollwert aktivieren". Trigger = TRUE: Das Netzwerk wird als Sollwertquelle verwendet (sofern der zugeordnete Trigger die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
	116	Netzwerk-Sollwert aktiv (ab Version 02.00)	TRUE, wenn über das Bit 6 des AC-Drive-Steuerwortes 0x400B:001 (P592.01) die Umschaltung auf Netzwerk-Sollwert angefordert wird. Sonst FALSE. Anmerkungen: • Diese Einstellung wird verwendet, wenn das Bit 6 des AC Drive Steuerwortes unabhängig von Bit 5 AC Drive Steuerwortes verwendet werden soll. • Das AC-Drive-Steuerwort kann mit jedem beliebigen Kommunikationsprotokoll verwendet werden. ▸ AC-Drive-Steuerwort 371
0x2631:018 (P400.18)	Funktionsliste: Preset aktivieren (Bit 0) (Funktionsliste: Sollw: Preset B0) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Preset aktivieren (Bit 0)". Das Bit mit der Wertigkeit 2^0 für bitcodierte Auswahl und die Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). Trigger = FALSE: Bit = "0". Trigger = TRUE: Bit = "1".
	14	**Digitaleingang 4**	Zustand von X3/DI4 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:004 (P411.04) eingestellten Invertierung.
0x2631:019 (P400.19)	Funktionsliste: Preset aktivieren (Bit 1) (Funktionsliste: Sollw: Preset B1) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Preset aktivieren (Bit 1)". Das Bit mit der Wertigkeit 2^1 für bitcodierte Auswahl und die Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). Trigger = FALSE: Bit = "0". Trigger = TRUE: Bit = "1".
	15	**Digitaleingang 5**	Zustand von X3/DI5 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:005 (P411.05) eingestellten Invertierung.
0x2631:020 (P400.20)	Funktionsliste: Preset aktivieren (Bit 2) (Funktionsliste: Sollw: Preset B2) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Preset aktivieren (Bit 2)". Das Bit mit der Wertigkeit 2^2 für bitcodierte Auswahl und die Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). Trigger = FALSE: Bit = "0". Trigger = TRUE: Bit = "1".
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:021 (P400.21)	Funktionsliste: Preset aktivieren (Bit 3) (Funktionsliste: Sollw: Preset B3) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Preset aktivieren (Bit 3)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^3 für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1".
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:022 (P400.22)	Funktionsliste: Sollwert über HTL-Eingang aktivieren (Funktionsliste: Sollw: HTL-Eing.) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Sollwert über HTL-Eingang aktivieren". Trigger = TRUE: Der HTL-Eingang wird als Sollwertquelle verwendet (sofern der zugeordnete Trigger die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:025 (P400.25)	Funktionsliste: MOP-Sollwert aktivieren (Funktionsliste: Sollw: MOP) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "MOP-Sollwert aktivieren". Trigger = TRUE: Die Funktion "Motorpotentiometer" wird als Sollwertquelle verwendet (sofern der zugeordnete Trigger die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:026 (P400.26)	Funktionsliste: Segment-Sollwert aktivieren (Bit 0) (Funktionsliste: Sollw:Segment B0) • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Segment-Sollwert aktivieren (Bit 0)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^0 für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Segment-Sollwerts. Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1". Anmerkungen: • Mit dieser Funktion lässt sich im normalen Betrieb (keine Sequenz aktiv) der Sollwert eines Segments aktivieren (anstatt eine gesamte Sequenz im Sequenzer-Betrieb). • Die Funktion ist nicht für die Verwendung im Sequenzer-Betrieb vorgesehen.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:027 (P400.27)	Funktionsliste: Segment-Sollwert aktivieren (Bit 1) (Funktionsliste: Sollw:Segment B1) • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Segment-Sollwert aktivieren (Bit 1)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^1 für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Segment-Sollwerts. Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1". Anmerkungen: • Mit dieser Funktion lässt sich im normalen Betrieb (keine Sequenz aktiv) der Sollwert eines Segments aktivieren (anstatt eine gesamte Sequenz im Sequenzer-Betrieb). • Die Funktion ist nicht für die Verwendung im Sequenzer-Betrieb vorgesehen.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:028 (P400.28)	Funktionsliste: Segment-Sollwert aktivieren (Bit 2) (Funktionsliste: Sollw:Segment B2) • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Segment-Sollwert aktivieren (Bit 2)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^2 für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Segment-Sollwerts. Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1". Anmerkungen: • Mit dieser Funktion lässt sich im normalen Betrieb (keine Sequenz aktiv) der Sollwert eines Segments aktivieren (anstatt eine gesamte Sequenz im Sequenzer-Betrieb). • Die Funktion ist nicht für die Verwendung im Sequenzer-Betrieb vorgesehen.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:029 (P400.29)	Funktionsliste: Segment-Sollwert aktivieren (Bit 3) (Funktionsliste: Sollw:Segment B3) • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Segment-Sollwert aktivieren (Bit 3)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^3 für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Segment-Sollwerts. Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1". Anmerkungen: • Mit dieser Funktion lässt sich im normalen Betrieb (keine Sequenz aktiv) der Sollwert eines Segments aktivieren (anstatt eine gesamte Sequenz im Sequenzer-Betrieb). • Die Funktion ist nicht für die Verwendung im Sequenzer-Betrieb vorgesehen.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

7.4.1 Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf AI1/AI2-Sollwert

- Als Standard-Sollwertquelle ist das Keypad eingestellt.
- Der Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Der Schalter S1 in der Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Der Schalter S2 schaltet die Drehrichtung um.
- Der Schalter S3 aktiviert den Analogeingang 1 als Sollwertquelle.
- Der Schalter S4 aktiviert den Analogeingang 2 als Sollwertquelle.

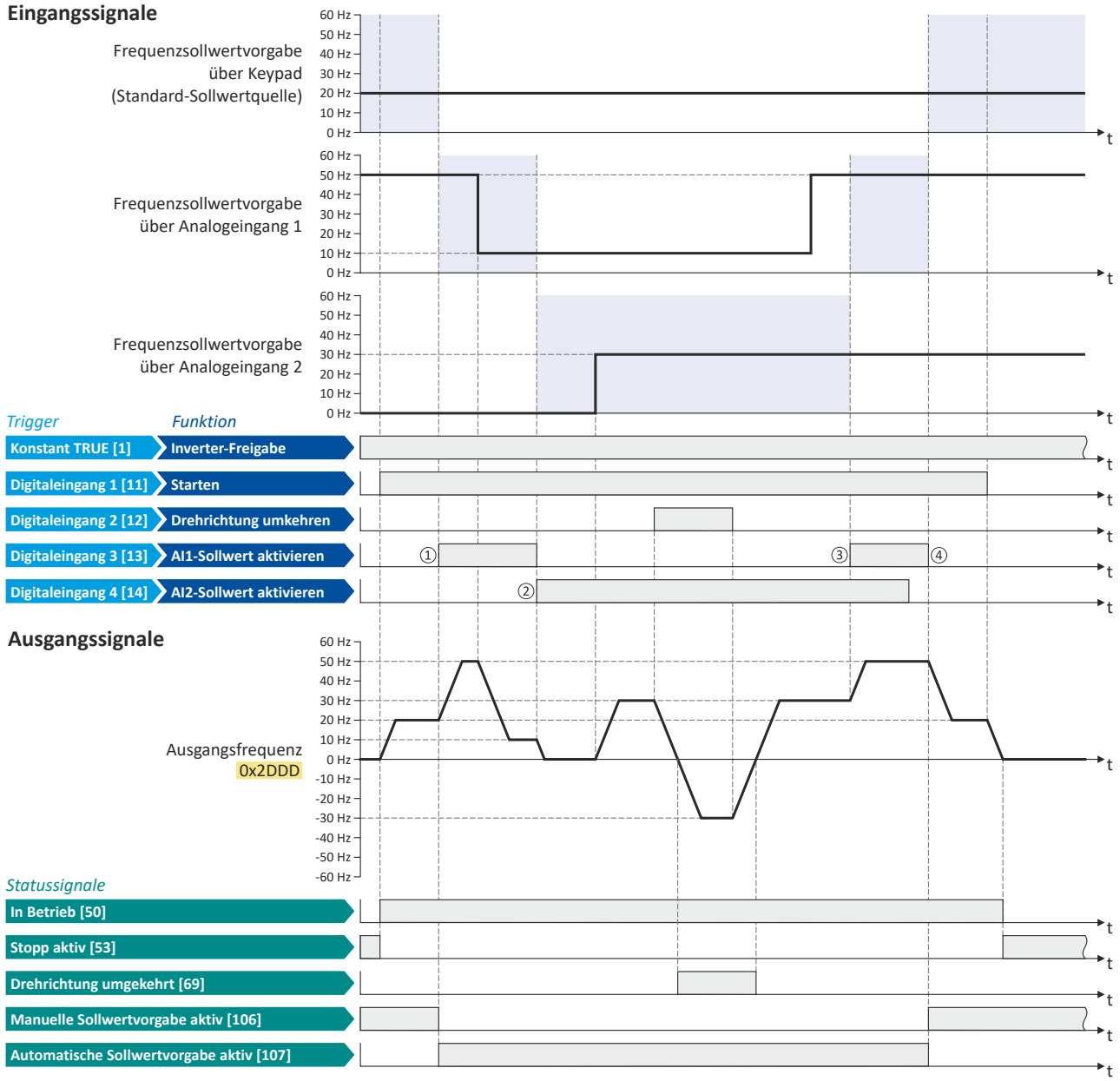
Bei gleichzeitiger Betätigung von S3 und S4 ist der Analogeingang 1 als Sollwertquelle aktiv, da der Digitaleingang 3, der dieser Funktion zugeordnet ist, eine höhere Priorität hat als Digitaleingang 4.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe über AI1
	Potentiometer R2	Frequenz-Sollwertvorgabe über AI2
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Drehrichtung umkehren
	Schalter S3	AI1-Sollwert aktivieren
	Schalter S4	AI2-Sollwert aktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:014 (P400.14)	AI1-Sollwert aktivieren	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:015 (P400.15)	AI2-Sollwert aktivieren	Digitaleingang 4 [14]
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Nicht verbunden [0]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Keypad [1]

Frequenzregelung konfigurieren

Sollwertquelle während des Betriebs umschalten
Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf AI1/AI2-Sollwert

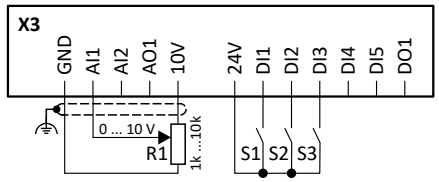


Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Die Umschaltung erfolgt von Keypad-Sollwert (Standard-Sollwertquelle) auf AI1-Sollwert.
② Die Umschaltung erfolgt von AI1-Sollwert auf AI2-Sollwert.
③ Die Umschaltung erfolgt von AI2-Sollwert auf AI1-Sollwert, da Digitaleingang 3 eine höhere Priorität hat als Digitaleingang 4.
④ Die Umschaltung erfolgt auf Keypad-Sollwert (Standard-Sollwertquelle).

7.4.2 Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf Keypad-Sollwert

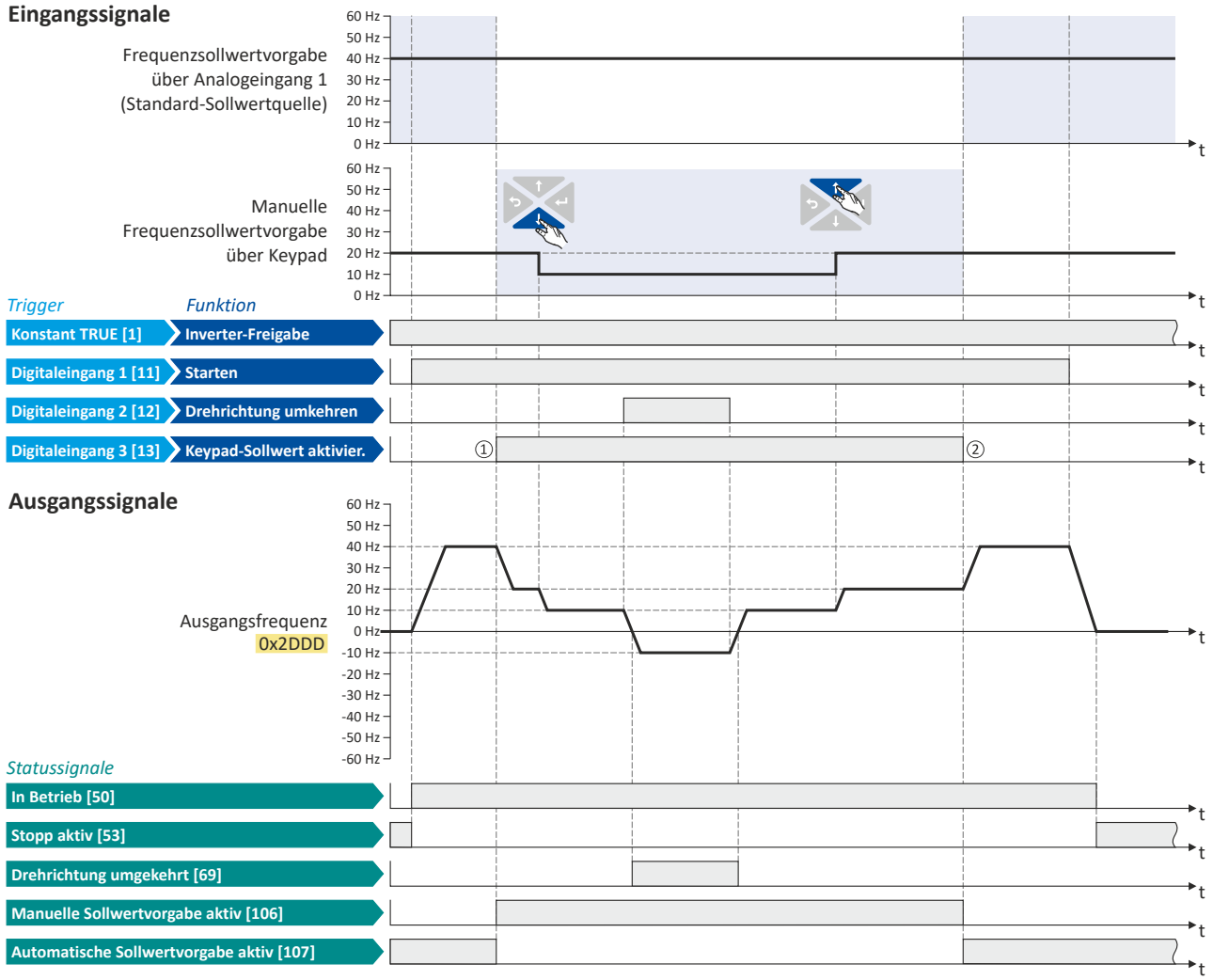
- Als Standard-Sollwertquelle ist der Analogeingang 1 eingestellt.
- Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Schalter S2 schaltet die Drehrichtung um.
- Schalter S3 aktiviert das Keypad als Sollwertquelle. Eine Änderung des Keypad-Sollwertes ist im Bedienmodus über die Navigationstasten ↑ und ↓ möglich.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Drehrichtung umkehren
	Schalter S3	Keypad-Sollwert aktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2601:001 (P202.01)	Keypad-Sollwerte: Soll-Frequenz	20.0 Hz
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:016 (P400.16)	Keypad-Sollwert aktivieren	Digitaleingang 3 [13]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Analogeingang 1 [2]

Frequenzregelung konfigurieren

Sollwertquelle während des Betriebs umschalten
Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf Keypad-Sollwert



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Umschaltung von Analogeingang 1 (Standard-Sollwertquelle) auf Keypad-Sollwert.
② Umschaltung von Keypad-Sollwert zurück auf Analogeingang 1 (Standard-Sollwertquelle).

7.4.3 Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf Preset 1 ... 7

Mit den vier Funktionen "Preset aktivieren (Bit 0)" ... " Preset aktivieren (Bit 3)" ist eine Sollwertumschaltung auf einen parametrierbaren Sollwert (Preset) möglich.

Details

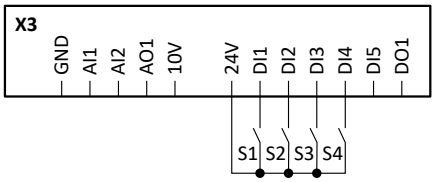
Die Auswahl eines Presets erfolgt binär-codiert über die den vier Funktionen "Preset aktivieren (Bit 0)" ... " Preset aktivieren (Bit 3)" zugeordneten Trigger gemäß folgender Wahrheitstabelle:

Preset aktivieren				Auswahl			
Bit 3 0x2631:021 (P400.21)	**Bit 2** 0x2631:020 (P400.20)	**Bit 1** 0x2631:019 (P400.19)	**Bit 0** 0x2631:018 (P400.18)	**Preset**	**Frequenzsollwert**	**PID-Sollwert**	**Drehmomentsollwert**
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	Kein Preset ausgewählt			
FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	Preset 1	0x2911:001 (P450.01)	0x4022:001 (P451.01)	0x2912:001 (P452.01)
FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	Preset 2	0x2911:002 (P450.02)	0x4022:002 (P451.02)	0x2912:002 (P452.02)
FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	Preset 3	0x2911:003 (P450.03)	0x4022:003 (P451.03)	0x2912:003 (P452.03)
FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	Preset 4	0x2911:004 (P450.04)	0x4022:004 (P451.04)	0x2912:004 (P452.04)
FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	Preset 5	0x2911:005 (P450.05)	0x4022:005 (P451.05)	0x2912:005 (P452.05)
FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	Preset 6	0x2911:006 (P450.06)	0x4022:006 (P451.06)	0x2912:006 (P452.06)
FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	Preset 7	0x2911:007 (P450.07)	0x4022:007 (P451.07)	0x2912:007 (P452.07)
TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	Preset 8	0x2911:008 (P450.08)	0x4022:008 (P451.08)	0x2912:008 (P452.08)
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	Preset 9	0x2911:009 (P450.09)		
...				...	...		
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Preset 15	0x2911:015 (P450.15)		

Beispiel zur Funktionsweise

- Als Standard-Sollwertquelle ist das Keypad eingestellt.
- Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Über die Schalter S2 ... S4 lässt sich auf die Presets 1 ... 7 umschalten (siehe folgende Tabelle).

Anschlussplan

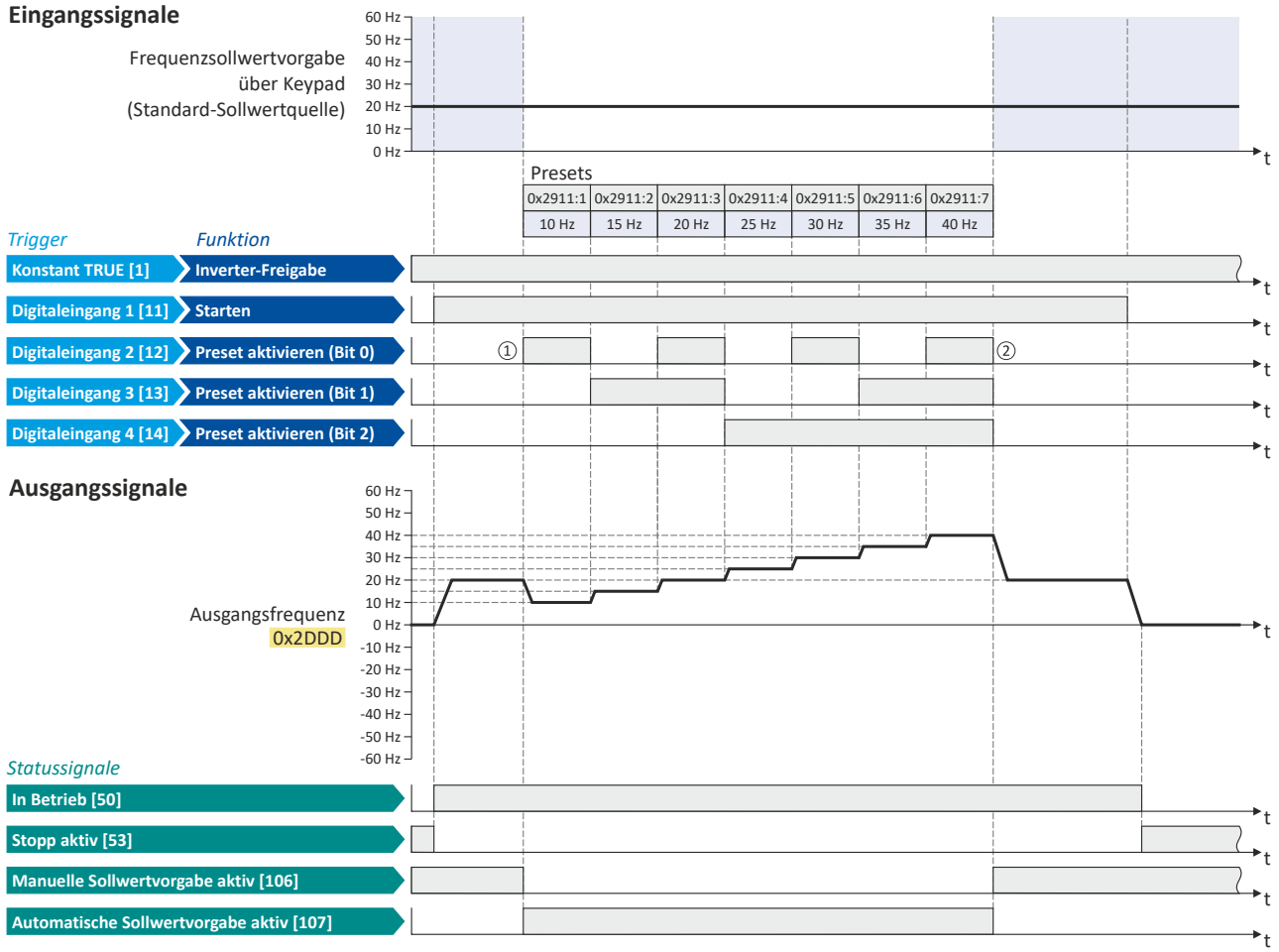


Funktion

Schalter S1	Starten			
Schalter S2 ... S4	Preset-Auswahl:			
	S2	**S3**	**S4**	
	Aus	Aus	Aus	Keypad-Sollwert
	Ein	Aus	Aus	Preset 1
	Aus	Ein	Aus	Preset 2
	Ein	Ein	Aus	Preset 3
	Aus	Aus	Ein	Preset 4
	Ein	Aus	Ein	Preset 5
	Aus	Ein	Ein	Preset 6
	Ein	Ein	Ein	Preset 7

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:019 (P400.19)	Preset aktivieren (Bit 1)	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:020 (P400.20)	Preset aktivieren (Bit 2)	Digitaleingang 4 [14]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Keypad [1]
0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1	10 Hz
0x2911:002 (P450.02)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 2	15 Hz
0x2911:003 (P450.03)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 3	20 Hz
0x2911:004 (P450.04)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 4	25 Hz
0x2911:005 (P450.05)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 5	30 Hz
0x2911:006 (P450.06)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 6	35 Hz
0x2911:007 (P450.07)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 7	40 Hz

Werden auch die Frequenz-Presets 8 ... 15 benötigt, ist zusätzlich der Digitaleingang 5 der Funktion "Preset aktivieren (Bit 3)" zuzuordnen und die Klemme DI5 entsprechend zu verschalten.



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Umschaltung von Keypad-Sollwert (Standard-Sollwertquelle) auf Presets (zunächst ist Preset 1 ausgewählt).
② Umschaltung zurück auf Keypad-Sollwert, da kein Preset mehr ausgewählt ist (Digitaleingänge 2 ... 4 = FALSE).

7.4.4 Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf MOP-Sollwert

Mit der Funktion "MOP-Sollwert aktivieren" ist eine Sollwertumschaltung auf das Motorpotentiometer während des Betriebs möglich.

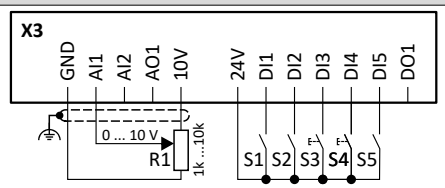
Voraussetzungen

Die Sollwertumschaltung auf das Motorpotentiometer erfolgt nur, wenn

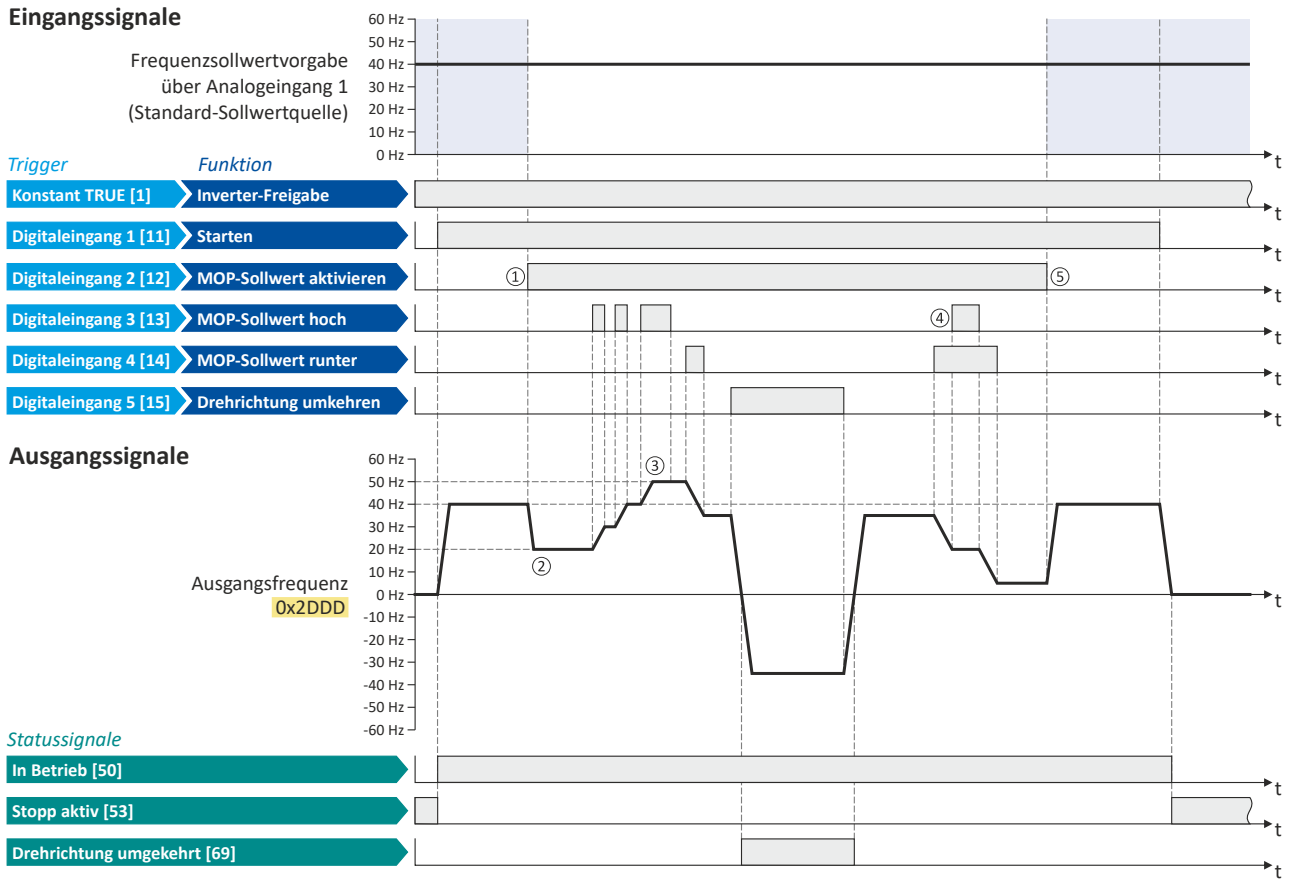
- keine Sollwertquelle mit höherer Priorität ausgewählt ist. ▸ Priorität der Sollwertquellen 148
- kein Jog-Betrieb aktiv ist (Funktionen "Jog-Vorwärts (CW)" und "Jog-Rückwärts (CCW)").

Beispiel zur Funktionsweise

- Als Standard-Sollwertquelle ist der Analogeingang 1 eingestellt.
- Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Schalter S2 aktiviert das Motorpotentiometer als Sollwertquelle. Der MOP-Sollwert lässt sich dann über Taster S3 erhöhen und über Taster S4 verringern. Bei gleichzeitiger Betätigung beider Taster bleibt der MOP-Sollwert unverändert.
- Schalter S5 schaltet die Drehrichtung um.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	MOP-Sollwert aktivieren
	Taster S3	MOP-Sollwert hoch
	Taster S4	MOP-Sollwert runter
	Schalter S5	Drehrichtung umkehren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:025 (P400.25)	MOP-Sollwert aktivieren	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:023 (P400.23)	MOP-Sollwert hoch	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:024 (P400.24)	MOP-Sollwert runter	Digitaleingang 4 [14]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Digitaleingang 5 [15]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Analogeingang 1 [2]
0x2917 (P220.00)	Beschleunigungszeit 1	1.0 s
0x2918 (P221.00)	Verzögerungszeit 1	1.0 s
0x2919 (P222.00)	Beschleunigungszeit 2	4.0 s (für MOP-Sollwert-Änderung)
0x291A (P223.00)	Verzögerungszeit 2	4.0 s (für MOP-Sollwert-Änderung)
0x4003 (P413.00)	MOP-Startmodus	Startwert [1]
0x4004:001 (P414.01)	MOP-Startwerte: Frequenz	20 Hz



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Umschaltung von Analogeingang 1 (Standard-Sollwertquelle) auf MOP-Sollwert.

② Der Initialwert für die Motorpotentiometer-Funktion ist abhängig von der Einstellung in 0x4003 (P413.00).
In diesem Beispiel wird der in 0x4004:001 (P414.01) eingestellte "Startwert" verwendet (hier: 20 Hz).

③ Der MOP-Sollwert wird maximal bis zur in 0x2916 (P211.00) eingestellten Maximalfrequenz erhöht (hier: 50 Hz).

④ Bei gleichzeitiger Anforderung von "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter" bleibt der MOP-Sollwert unverändert.

⑤ Umschaltung von MOP-Sollwert zurück auf Analogeingang 1 (Standard-Sollwertquelle).

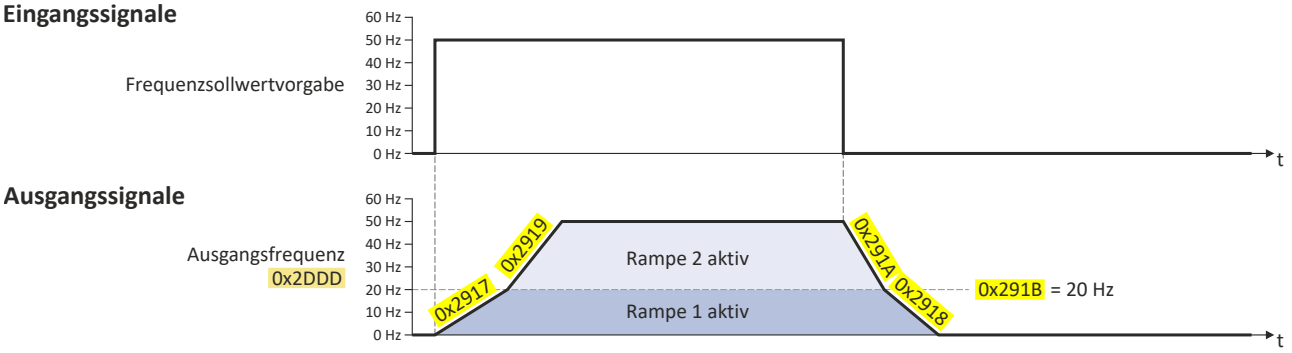
7.5 Während des Betriebs auf Rampe 2 umschalten

Für den Frequenzsollwert lassen sich zwei unterschiedliche Rampen parametrieren. Die Umschaltung auf die Rampe 2 kann manuell oder automatisch erfolgen.

Details

Für die Rampe 2 gelten die in 0x2919 (P222.00) eingestellte Beschleunigungszeit 2 und die in 0x291A (P223.00) eingestellte Verzögerungszeit 2.

Die Umschaltung auf Rampe 2 erfolgt automatisch, wenn Frequenz-Sollwert (Absolutwert) ≥ Auto-Umschalt-Schwelle 0x291B (P224.00).



Mit der Funktion "Rampe 2 aktivieren" 0x2631:039 (P400.39) lassen sich die Beschleunigungszeit 2 und die Verzögerungszeit 2 manuell aktivieren.

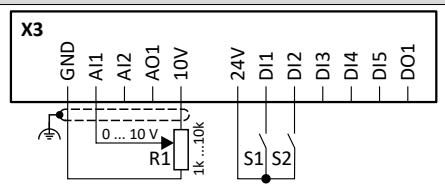
Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2919 (P222.00)	Beschleunigungszeit 2 (Beschleunigung 2) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s	Beschleunigungszeit 2 für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Die eingestellte Beschleunigungszeit bezieht sich auf die Beschleunigung vom Stillstand bis zur eingestellten Maximalfrequenz. Bei geringerer Sollwertvorgabe verringert sich die tatsächliche Beschleunigungszeit entsprechend. • Die Beschleunigungszeit 2 ist aktiv, wenn Frequenz-Sollwert (Absolutwert) ≥ Auto-Umschalt-Schwelle 0x291B (P224.00) oder der in 0x2631:039 (P400.39) der Funktion "Rampe 2 aktivieren" zugeordnete Trigger = TRUE ist. • Die Beschleunigungszeit 2 wird auch für die Änderung des von der Funktion "Motorpotentiometer" generierten MOP-Sollwertes verwendet. • Einstellung ist nicht wirksam in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]".
0x291A (P223.00)	Verzögerungszeit 2 (Verzögerung 2) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s	Verzögerungszeit 2 für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Die eingestellte Verzögerungszeit bezieht sich auf die Verzögerung von der eingestellten Maximalfrequenz bis zum Stillstand. Bei geringerer Ist-Frequenz verringert sich die tatsächliche Verzögerungszeit entsprechend. • Die Verzögerungszeit 2 ist aktiv, wenn Frequenz-Sollwert (Absolutwert) ≥ Auto-Umschalt-Schwelle 0x291B (P224.00) oder der in 0x2631:039 (P400.39) der Funktion "Rampe 2 aktivieren" zugeordnete Trigger = TRUE ist. • Die Verzögerungszeit 2 wird auch für die Änderung des von der Funktion "Motorpotentiometer" generierten MOP-Sollwertes verwendet. • Einstellung ist nicht wirksam in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]".
0x291B (P224.00)	Auto-Umschaltschwelle Rampe 2 (Rampe-2-Schwelle) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Schwelle für automatische Umschaltung auf Beschleunigungszeit 2 und Verzögerungszeit 2. • Die Umschaltung erfolgt, wenn Frequenz-Sollwert (Absolutwert) ≥ Auto-Umschalt-Schwelle. • Bei Einstellung 0 ist die automatische Umschaltung deaktiviert.

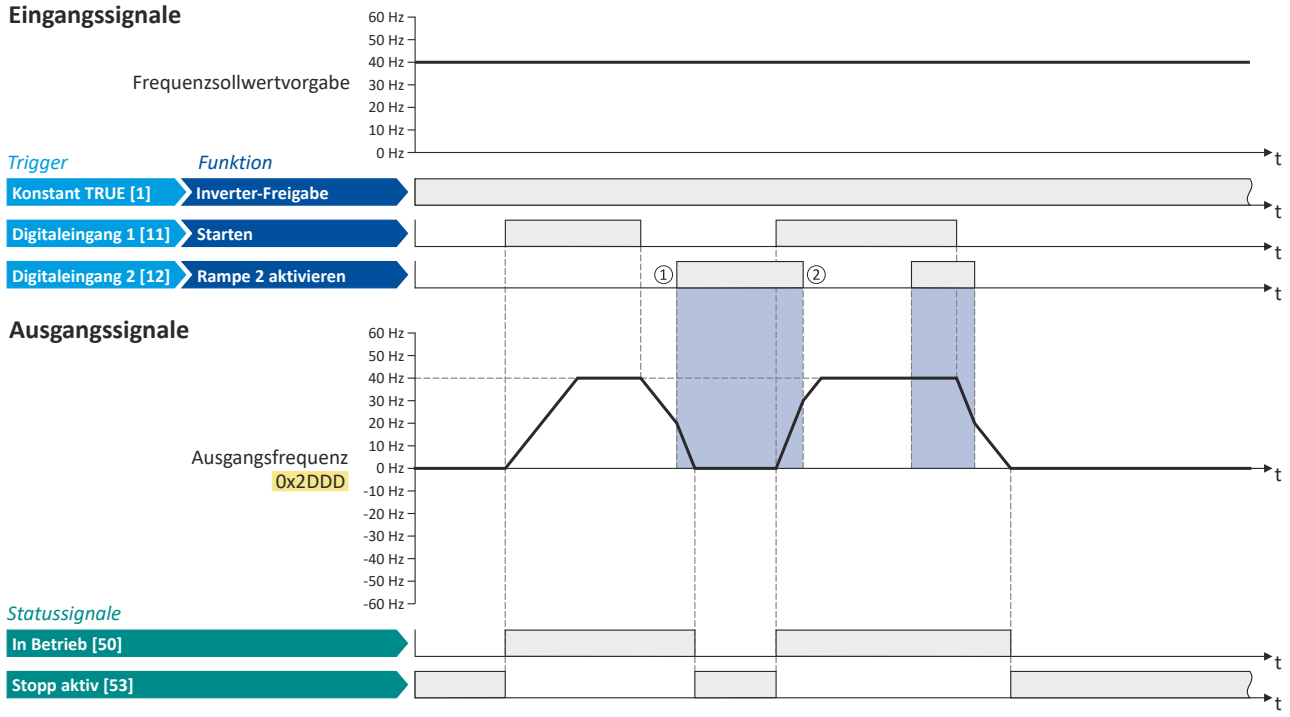
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:039 (P400.39)	Funktionsliste: Rampe 2 aktivieren (Funktionsliste: Rampe 2 aktiv.) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Rampe 2 aktivieren". Trigger = TRUE: Beschleunigungszeit 2 und Verzögerungszeit 2 manuell aktivieren. Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. Anmerkungen: • Wird die Funktion verwendet und ist der zugeordnete Trigger = TRUE, ist die Auto-Umschaltschwelle 0x291B (P224.00) für Rampe 2 deaktiviert. • Beschleunigungszeit 2 ist einstellbar in 0x2919 (P222.00). • Verzögerungszeit 2 ist einstellbar in 0x291A (P223.00).
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Beispiel zur Funktionsweise

- Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Schalter S2 aktiviert die Beschleunigungszeit 2 und Verzögerungszeit 2.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Rampe 2 aktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:039 (P400.39)	Rampe 2 aktivieren	Digitaleingang 2 [12]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Analogeingang 1 [2]
0x2917 (P220.00)	Beschleunigungszeit 1	10.0 s
0x2918 (P221.00)	Verzögerungszeit 1	10.0 s
0x2919 (P222.00)	Beschleunigungszeit 2	5.0 s
0x291A (P223.00)	Verzögerungszeit 2	5.0 s



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Umschaltung auf Verzögerungszeit 2 während Verzögerungsphase.
② Umschaltung auf Beschleunigungszeit 1 während Beschleunigungsphase.

7.6 Stoppmethode "Abschaltpositionierung"

Diese Stoppmethode ist eine Erweiterung der Stoppmethode "Standard-Rampe". Mit der "Abschaltpositionierung" kann unabhängig von der aktuellen Motordrehzahl nach einem Stoppbefehl eine relativ konsistente Stoppposition erreicht werden. Hierzu verzögert der Umrichter in Abhängigkeit der aktuellen Ausgangsfrequenz den Beginn des Runterrampens, so dass die Anzahl der Motorumdrehungen vom Stoppbefehl bis zum Stillstand stets gleich ist.

Details

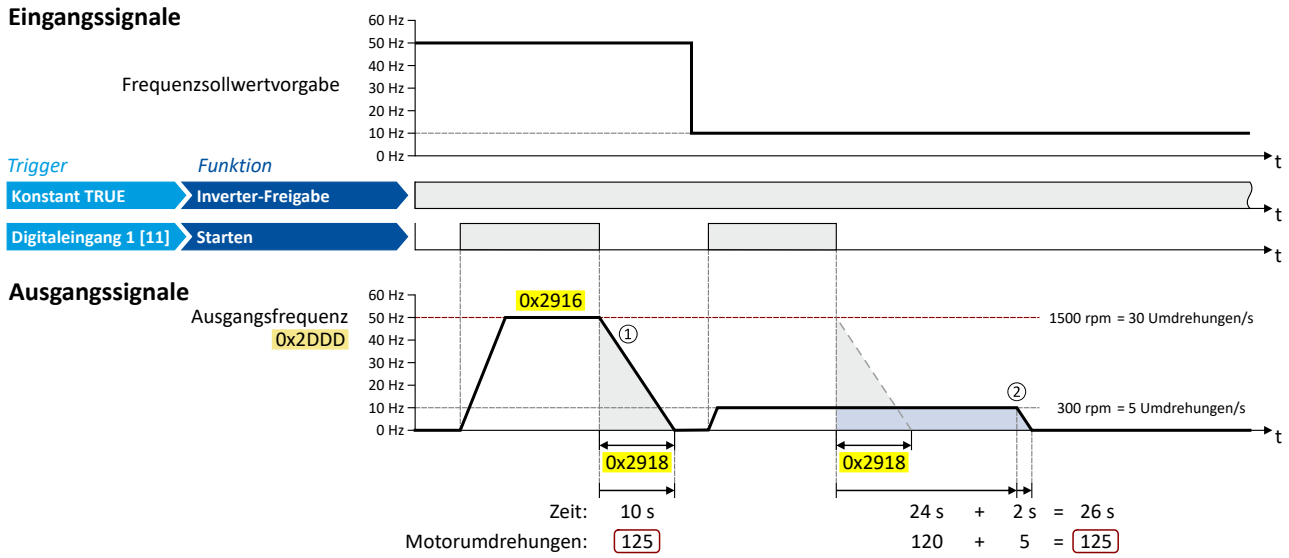
Die Stoppmethode ist in 0x2838:003 (P203.03) auswählbar. ▸ Stoppverhalten 55

Die Anzahl der Motorumdrehungen bis zum Stillstand hängt von der Bemessungsdrehzahl des Motors, der eingestellten Verzögerungszeit und der eingestellten Maximalfrequenz ab.

Beispielberechnung:

- 4-poliger 50-Hz-Motor mit Bemessungsdrehzahl = 1500 rpm
- Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00) = 50.0 Hz
- Verzögerungszeit 1 0x2918 (P221.00) = 10.0 s

$$\text{Motorumdrehungen} = \frac{1500\ [\text{rpm}]}{60\ [\text{s}]} \cdot \frac{\text{Verzögerungszeit}\ [\text{s}]}{2} = \frac{25}{[\text{s}]} \cdot \frac{10\ [\text{s}]}{2} = 125$$



① Entspricht die Ausgangsfrequenz der eingestellten Maximalfrequenz, wird der Motor nach einem Stoppbefehl sofort mit der eingestellten Verzögerungszeit in den Stillstand geführt.
Im Beispiel erreicht der Motor nach 125 Umdrehungen den Stillstand.

② Ist die aktuelle Ausgangsfrequenz geringer als die Maximalfrequenz, verzögert der Umrichter in Abhängigkeit von der aktuellen Ausgangsfrequenz den Beginn des Runterrampens, um die gleiche Anzahl an Motorumdrehungen bis zum Stillstand zu erreichen.
Im Beispiel erfolgt das Runterrampen mit 24 Sekunden Verzögerung, um die Anzahl von 125 Motorumdrehungen bis zum Stillstand zu erreichen.

Anmerkungen:

- Für den Frequenzsollwert lassen sich zwei unterschiedliche Rampen parametrieren. Die Berechnung der Geschwindigkeitskompensation basiert auf der aktiven Verzögerungszeit zum Zeitpunkt des Stoppbefehls, entweder Verzögerungszeit 1 oder Verzögerungszeit 2.
- Es erfolgt keine Geschwindigkeitskompensation, wenn die Verzögerungszeit für Schnellhalt aktiv ist.
- Es erfolgt keine Anpassung der Geschwindigkeitskompensation, wenn während der Verzögerung von Verzögerungszeit 1 0x2918 (P221.00) auf Verzögerungszeit 2 0x291A (P223.00) oder umgekehrt gewechselt wird. Die Umschaltung wird ignoriert.
- Die Schwelle für die automatische Umschaltung auf Beschleunigungszeit 2 und Verzögerungszeit 2 wird bei der Verzögerung ignoriert, wenn diese Stoppmethode ausgewählt ist.
- Wird der Motor zum Zeitpunkt des Stoppbefehls beschleunigt oder verzögert, erfolgt die Berechnung der Geschwindigkeitskompensation anhand der zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Ausgangsfrequenz.
- Es gibt eine konfigurierbare Stoppschwelle 0x291E:003 (P226.03), die den Geschwindigkeitsbereich definiert, in dem die Stoppfunktion aktiv und NICHT aktiv ist. Der Stoppschwellenwert ist von 0.0% bis 100.0% einstellbar. Der Prozentsatz bezieht sich auf die Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00). Die Standardeinstellung für den Schwellenwert für den geschwindigkeitskompensierten Stopp ist 10.0%. Beim Anhalten von einer Geschwindigkeit, die größer oder gleich dem Stoppschwellenwert ist, ist die Stoppfunktion aktiv. Beim Anhalten von einer Geschwindigkeit, die kleiner als der Stoppschwellenwert ist, ist die Stoppfunktion NICHT aktiv; normale Verzögerung läuft ab.
- Die Performance der Geschwindigkeitskompensation hängt von mehreren Faktoren ab: Motorregelungsart, Gesamtleistung der Systemmechanik, Massenträgheit, Systemreibung, usw. Diese Faktoren können die Berechnung der Motorumdrehungen und die Konsistenz beeinflussen. Da die mechanischen und physikalischen Eigenschaften des Systems nicht durch den Umrichter beeinflusst werden können, ist es erforderlich, dass der Systemdesigner die Geschwindigkeitskompensation für die Eignung in der tatsächlichen Anwendung konfiguriert und testet.
- Von Seiten des Umrichters lässt sich die allgemeine relative Performance anhand der gewählten Motorregelungsart abschätzen:

Motorregelungsart 0x2C00 (P300.00)			
U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop) [6]	Sensorlose Vektorregelung (SLVC) [4]	Sensorlose Regelung (SL-PSM) [3]	Servoregelung (SC-ASM) [2]
Performance			

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x291E:003 (P226.03)	S-Rampenkennlinie: Stoppschwelle (S-Rampenkennl.: Stopp-Schwelle) 0.0 ... [**10.0**] ... 100.0 % • Ab Version 05.03	Konfigurierbarer Schwellenwert, der die Geschwindigkeitsbereiche definiert, in denen die Stoppfunktion aktiv und NICHT aktiv ist. • 100 % = Maximalfrequenz (0x2916 (P211.00)).

Verwandte Themen

- Rampenzeiten 98
- Während des Betriebs auf Rampe 2 umschalten 160

7.7 Sollwertdiagnose

Die folgenden Parameter zeigen die aktuellen Sollwerte verschiedener Sollwertquellen an.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x282B:007	Inverter-Diagnose: Standard-Soll-Frequenz • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige des Frequenzsollwerts der in 0x2860:001 (P201.01) eingestellten Standard-Sollwertquelle.
0x282B:008	Inverter-Diagnose: Preset-Soll-Frequenz • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige des über die vier Funktionen "Preset aktivieren (Bit 0)" ... " Preset aktivieren (Bit 3)" ausgewählten Preset-Frequenzsollwerts. ▸ Sollwert-Presets 101
0x282B:009	Inverter-Diagnose: Aktuelle Soll-Frequenz • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige des aktuell ausgewählten Frequenzsollwerts, der intern an die Motorregelung übergeben wird.
0x282B:010	Inverter-Diagnose: Standard-PID-Sollwert • Nur Anzeige: x.xx PID unit • Ab Version 03.00	Anzeige des PID-Sollwertes der in 0x2860:002 (P201.02) eingestellten Standard-Sollwertquelle.
0x282B:011	Inverter-Diagnose: Preset-PID-Sollwert • Nur Anzeige: x.xx PID unit • Ab Version 03.00	Anzeige des über die vier Funktionen "Preset aktivieren (Bit 0)" ... " Preset aktivieren (Bit 3)" ausgewählten Preset-PID-Sollwertes. ▸ Sollwert-Presets 101

8 Drehmomentregelung konfigurieren

Im Allgemeinen wird der Umrichter in einem Modus betrieben, der die Motorfrequenz steuert. Alternativ kann der Umrichter so konfiguriert werden, dass er ein Motordrehmoment innerhalb eines definierten Frequenzbereiches regelt.

Typische Anwendungsfälle für eine solche Drehmomentregelung mit Frequenzbegrenzung sind Wickler und Verpackungsmaschinen.

Voraussetzungen

Eine Drehmomentregelung ist nur möglich in der Motorregelungsart 0x2C00 (P300.00) = "Sensorlose Vektorregelung (SLVC) [4]" oder "Servoregelung (SC-ASM) [2]". Daher ist zunächst diese Motorregelungsart zu konfigurieren. Details siehe folgende Kapitel:

- Sensorlose Vektorregelung (SLVC) 📖 197
- Servoregelung für Asynchronmotor (SC-ASM) 📖 193

Nach Konfiguration der Motorregelungsart muss für eine möglichst präzise Drehmomentregelung eine der folgenden Optimierungen durchgeführt werden:

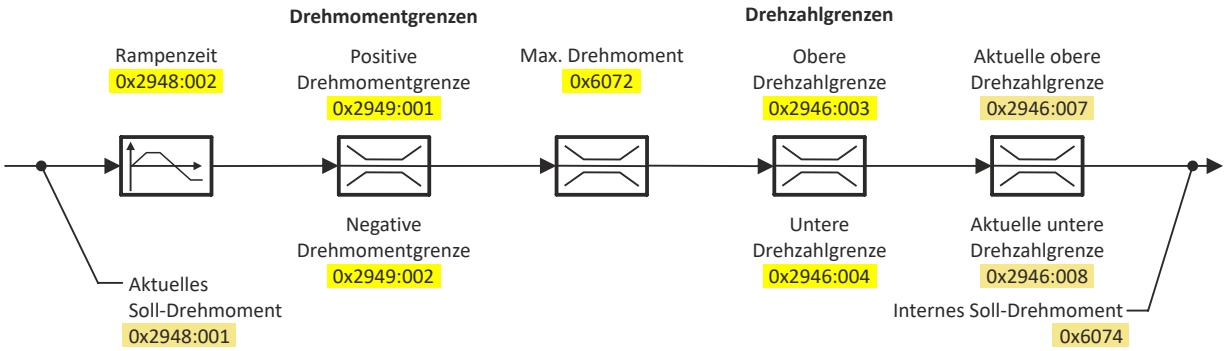
- Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 📖 249
- Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 📖 251

8.1 Grundeinstellung

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um die Drehmomentregelung zu konfigurieren.

1. In 0x2C00 (P300.00) die Motorregelungsart "Sensorlose Vektorregelung (SLVC) [4]" oder "Servoregelung (SC-ASM) [2]" auswählen.
2. Die Motoranpassung durchführen. ▸ Motorregelung konfigurieren 📖 191
3. In 0x6060 (P301.00) die Betriebsart "MS: Torque mode [-1]" auswählen.
4. In 0x2860:003 (P201.03) die Standard-Sollwertquelle für die Drehmomentregelung auswählen.
5. In 0x6076 (P325.00) das Motor-Bemessungsmoment einstellen.
6. Die Drehmomentgrenzen einstellen. ▸ Drehmomentgrenzen 📖 170
7. Die Drehzahlklammerung einstellen. ▸ Drehzahlklammerung 📖 172
8. Sollwertquellen konfigurieren 📖 175
9. Optional: In 0x2948:002 (P336.02) die Drehmomentsollwert-Rampenzeit einstellen.

Der folgende Signalfluss veranschaulicht die interne Sollwertlogik:



Die Drehmomentregelung mit Frequenzbegrenzung ist nun aktiv und der Umrichter reagiert auf den von der ausgewählten Sollwertquelle vorgegebenen Drehmomentsollwert.

8.1.1 Standard-Sollwertquelle

Von der ausgewählten "Sollwertquelle" erhält der Umrichter seinen Sollwert. Die Sollwertquelle ist für jede Betriebsart individuell auswählbar.

Mögliche Sollwertquellen:

- Analoge Eingänge
- Keypad
- Netzwerk
- Parametrierbare Sollwerte (Presets)
- Digitale Eingänge (als HTL-Eingang für Pulse-Train oder HTL-Encoder konfiguriert)
- Funktion "Motorpotentiometer"
- Funktion "Sequenzer"

Details

- Für Anwendungen, die nur einen Sollwert benötigen, reicht die Festlegung der Standard-Sollwertquelle in 0x2860:003 (P201.03) aus.
- Für Anwendungen, die eine Umschaltung der Sollwertquelle während des Betriebs erfordern, sind die Funktionen zur Sollwertumschaltung entsprechend zu konfigurieren.
  - Sollwertquelle während des Betriebs umschalten 📖 147
  - Sollwertquellen konfigurieren 📖 175

Parameter

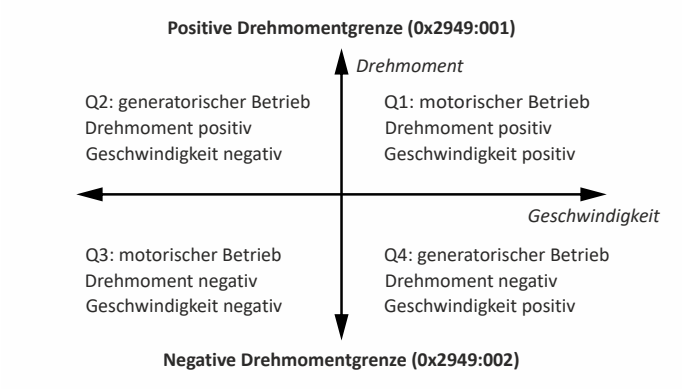
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2860:003 (P201.03)	Drehmomentregelung: Standard-Sollwertquelle (M-Sollw.quelle) • Ab Version 03.00		Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart "MS: Torque mode". • Die ausgewählte Standard-Sollwertquelle ist immer dann in der Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]" aktiv, wenn keine Sollwertumschaltung auf eine andere Sollwertquelle über entsprechende Trigger/Funktionen aktiv ist.
	1	Keypad	Der Sollwert wird lokal vom Keypad vorgegeben. • Voreinstellung: 0x2601:003 (P202.03) • Mit den Navigationstasten ↑ und ↓ lässt sich der Keypad-Sollwert verändern (auch im laufenden Betrieb).
	2	**Analogeingang 1**	Der Sollwert wird als analoges Signal über den Analogeingang 1 vorgegeben. ▸ Analogeingang 1 📖 292
	3	Analogeingang 2	Der Sollwert wird als analoges Signal über den Analogeingang 2 vorgegeben. ▸ Analogeingang 2 📖 297
	4	HTL-Eingang (ab Version 04.00)	Die Digitaleingänge DI3 und DI4 können als HTL-Eingang konfiguriert werden, um einen HTL-Encoder als Sollwertgeber zu verwenden oder den Sollwert in Form einer Referenzfrequenz ("Pulse-Train") vorzugeben. ▸ HTL-Encoder 📖 182 ▸ Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284
	5	Netzwerk	Der Sollwert wird als Prozessdatenobjekt über Netzwerk vorgegeben. ▸ Sollwert über Netzwerk vorgeben 📖 334
	11	Drehmoment-Preset 1	Für die Vorgabe des Sollwertes lassen sich auch sogenannte "Presets" parametrieren und auswählen. ▸ Sollwert-Presets 📖 176
	12	Drehmoment-Preset 2	
	13	Drehmoment-Preset 3	
	14	Drehmoment-Preset 4	
	15	Drehmoment-Preset 5	
	16	Drehmoment-Preset 6	
	17	Drehmoment-Preset 7	
	18	Drehmoment-Preset 8	
	31	Segment-Preset 1	Für die Vorgabe des Sollwertes lassen sich auch die für die Funktion "Sequenzer" parametrierten Segment-Presets auswählen. ▸ Sequenzer 📖 105
	32	Segment-Preset 2	
	33	Segment-Preset 3	
	34	Segment-Preset 4	
	35	Segment-Preset 5	
	36	Segment-Preset 6	
	37	Segment-Preset 7	
	38	Segment-Preset 8	
	50	Motorpotentiometer	Der Sollwert wird von der Funktion "Motorpotentiometer" generiert. Diese Funktion kann als alternative Sollwertsteuerung verwendet werden, die über zwei digitale Signale gesteuert wird: "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter". ▸ Motorpotentiometer (MOP) 📖 176
	201	Interner Wert (ab Version 05.00)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.00)	

8.1.2 Drehmomentgrenzen

Die erforderlichen Parametrierungen sind der Tabelle zu entnehmen.

Details

Die positive und die negative Drehmomentgrenze sind unabhängig voneinander einstellbar.
Die Drehmomentgrenze ist auf das maximale Drehmoment einzustellen. ▸ 0x6072 (P326.00)



- Darstellung der aktuellen positiven Drehmomentgrenze in 0x2949:004 (P337.04).
- Darstellung der aktuellen negativen Drehmomentgrenze in 0x2949:003 (P337.03).

Die Drehmomentgrenzen sind auch im "Velocity Mode" bei der Motorregelungsart "Servoregelung (SC-ASM)" aktiv.

Unabhängig von der Einstellung in 0x2949:001 (P337.01) und 0x2949:002 (P337.02) überschreitet das maximale Drehmoment nicht den in 0x6072 (P326.00) eingestellten Wert.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2949:001 (P337.01)	Auswahl Drehmomentgrenze: Positive Drehmomentgrenze (Ausw. Drehm-Grnz: Pos. Drehm-Grnz) • Ab Version 03.00		Auswahl der Quelle für die positive Drehmomentgrenze.
	0	**Max torque**	Positive Drehmomentgrenze = Max. Drehmoment 0x6072 (P326.00).
	1	Feste Grenze 0.0 %	Positive Drehmomentgrenze = 0.0 %.
	2	Analogeingang 1	Die positive Drehmomentgrenze wird als analoges Signal über den Analogeingang 1 vorgegeben. ▸ Analogeingang 1 🕮 292
	3	Analogeingang 2	Die positive Drehmomentgrenze wird als analoges Signal über den Analogeingang 2 vorgegeben. ▸ Analogeingang 2 🕮 297
	4	Positive torque limit	Positive Drehmomentgrenze = Positive Drehmomentgrenze 0x60E0.
	5	Network target torque	Die positive Drehmomentgrenze wird als Prozessdatenobjekt über Netzwerk vorgegeben. ▸ Mappbare Parameter zum Austausch von Soll- und Istwerten 🕮 337
	201	Interner Wert (ab Version 05.03)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.03)	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2949:002 (P337.02)	Auswahl Drehmomentgrenze: Negative Drehmomentgrenze (Ausw. Drehm-Grnz: Neg. Drehm-Grnz) • Ab Version 03.00		Auswahl der Quelle für die negative Drehmomentgrenze.
	0	**(-) Max torque**	Negative Drehmomentgrenze = (-) Max. Drehmoment 0x6072 (P326.00).
	1	Feste Grenze 0.0 %	Negative Drehmomentgrenze = 0.0 %.
	2	Analogeingang 1	Die negative Drehmomentgrenze wird als analoges Signal über den Analogeingang 1 vorgegeben. ▸ Analogeingang 1 🕮 292
	3	Analogeingang 2	Die negative Drehmomentgrenze wird als analoges Signal über den Analogeingang 2 vorgegeben. ▸ Analogeingang 2 🕮 297
	4	Negative torque limit	Negative Drehmomentgrenze = Negative Drehmomentgrenze 0x60E1.
	5	Network target torque	Die negative Drehmomentgrenze wird als Prozessdatenobjekt über Netzwerk vorgegeben. ▸ Mappbare Parameter zum Austausch von Soll- und Istwerten 🕮 337
	201	Interner Wert (ab Version 05.03)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.03)	
0x60E0	Positive Drehmomentgrenze 0.0 ... [**250.0**] ... 3276.7 % • Ab Version 02.00		Positive Drehmomentgrenze für Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)
0x60E1	Negative Drehmomentgrenze 0.0 ... [**250.0**] ... 3276.7 % • Ab Version 02.00		Negative Drehmomentgrenze für Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)

8.1.3 Drehzahlklammerung

Die Drehmomentregelung regelt den beauftragten Drehmomentsollwert innerhalb der eingestellten Drehzahlgrenzen. Die Istdrehzahl ergibt sich durch die Lastbedingungen der Anwendung. Beispielsweise können bei einer Drehmomentregelung hohe Drehzahlen dann auftreten, wenn kein Gegenmoment vorhanden ist (lastfreie Maschine).

Wenn die Istdrehzahl die eingestellten Drehzahlgrenzen erreicht, wird diese auf dem jeweiligen Grenzwert gehalten. Diese Funktion wird auch als "Drehzahlklammerung" bezeichnet.

Details

Die untere und die obere Drehzahlgrenze für die Drehzahlklammerung sind unabhängig voneinander einstellbar. Die Vorgabe kann auch über analoge Eingänge oder Netzwerk erfolgen.

Erforderliche Parametrierung:

1. In 0x2946:003 (P340.03) die Quelle für die obere Drehzahlgrenze auswählen.
   - Voreinstellung: Maximalfrequenz-[0] 0x2916 (P211.00)
   - Bei der Auswahl "Analogeingang 1 [2]": Den Stellbereich in 0x2636:002 (P430.02) und 0x2636:003 (P430.03) einstellen.
   - Bei der Auswahl "Analogeingang 2 [3]": Den Stellbereich in 0x2637:002 (P431.02) und 0x2637:003 (P431.03) einstellen.
   - Bei der Auswahl "Obere Frequenzgrenze [4]": In 0x2946:005 (P340.05) die obere Drehzahlgrenze in [Hz] einstellen.
   - Bei der Auswahl "Obere Drehzahlgrenze [5]": In 0x2946:001 (P340.01) die obere Drehzahlgrenze in [vel. unit] einstellen.
   - Die aktuelle obere Drehzahlgrenze wird in 0x2946:007 (P340.07) angezeigt.
2. In 0x2946:004 (P340.04) die Quelle für die untere Drehzahlgrenze auswählen.
   - Voreinstellung: (-) Maximalfrequenz-[0] 0x2916 (P211.00)
   - Bei der Auswahl "Analogeingang 1 [2]": Den Stellbereich in 0x2636:002 (P430.02) und 0x2636:003 (P430.03) einstellen.
   - Bei der Auswahl "Analogeingang 2 [3]": Den Stellbereich in 0x2637:002 (P431.02) und 0x2637:003 (P431.03) einstellen.
   - Bei der Auswahl "Untere Frequenzgrenze [4]": In 0x2946:006 (P340.06) die untere Drehzahlgrenze in [Hz] einstellen.
   - Bei der Auswahl "Untere Drehzahlgrenze [5]": In 0x2946:002 (P340.02) die untere Drehzahlgrenze in [vel. unit] einstellen.
   - Im "Torque Mode" ist die Ausgangsfrequenz unabhängig von der Einstellung 0x2946:003 (P340.03) und 0x2946:004 (P340.04) durch 0x2916 (P211.00) absolut begrenzt.
   - Die aktuelle untere Drehzahlgrenze wird in 0x2946:008 (P340.08) angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2946:001 (P340.01)	Drehzahlklammerung: Obere Drehzahlgrenze (Drehz.klammerung: Obere Grenze) -2147483647 ... [**0**] ... 2147483647 vel. unit • Ab Version 03.00	Obere Grenze für Drehzahlklammerung. • Einstellung nur wirksam bei Auswahl "Obere Drehzahlgrenze [5]" in 0x2946:003 (P340.03). • Die Eingabe über Keypad und Lenze Tools erfolgt in rpm! • Über RPDO ist die Einheit vel. unit. und die Skalierung muss berücksichtigt werden. • ± 480000 r / min = ±2 ^ 31 [n-Einheit]
0x2946:002 (P340.02)	Drehzahlklammerung: Untere Drehzahlgrenze (Drehz.klammerung: Untere Grenze) -2147483647 ... [**0**] ... 2147483647 vel. unit • Ab Version 03.00	Untere Grenze für Drehzahlklammerung. • Einstellung nur wirksam bei Auswahl "Untere Drehzahlgrenze [5]" in 0x2946:004 (P340.04). • Die Eingabe über Keypad und Lenze Tools erfolgt in rpm! • Über RPDO ist die Einheit vel. unit. und die Skalierung muss berücksichtigt werden. • ± 480000 r / min = ±2 ^ 31 [n-Einheit]

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2946:003 (P340.03)	Drehzahlklammerung: Auswahl obere Drehzahlgrenze (Drehz.klammerung: Ausw ob. n-Grnz) • Ab Version 03.00		Auswahl der Quelle für die obere Drehzahlgrenze.
	0	**Maximalfrequenz**	Obere Drehzahlgrenze = Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00).
	1	Feste Grenze 0.0 Hz	Obere Drehzahlgrenze = 0.0 Hz.
	2	Analogeingang 1	Die obere Drehzahlgrenze wird als analoges Signal über den Analogeingang 1 vorgegeben. ▸ Analogeingang 1 292
	3	Analogeingang 2	Die obere Drehzahlgrenze wird als analoges Signal über den Analogeingang 2 vorgegeben. ▸ Analogeingang 2 297
	4	Obere Frequenzgrenze	Obere Drehzahlgrenze = Einstellung in 0x2946:005 (P340.05) in [Hz].
	5	Obere Drehzahlgrenze	Obere Drehzahlgrenze = Einstellung in 0x2946:001 (P340.01) in [vel. unit].
	6	Network target velocity	Die obere Drehzahlgrenze wird als Prozessdatenobjekt über Netzwerk vorgegeben. ▸ Mappbare Parameter zum Austausch von Soll- und Istwerten 337
	201	Interner Wert (ab Version 05.03)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.03)	
0x2946:004 (P340.04)	Drehzahlklammerung: Auswahl untere Drehzahlgrenze (Drehz.klammerung: Ausw unt. n-Grnz) • Ab Version 03.00		Auswahl der Quelle für die untere Drehzahlgrenze.
	0	**(-) Maximalfrequenz**	Untere Drehzahlgrenze = (-) Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00).
	1	Feste Grenze 0.0 Hz	Untere Drehzahlgrenze = 0.0 Hz.
	2	Analogeingang 1	Die untere Drehzahlgrenze wird als analoges Signal über den Analogeingang 1 vorgegeben. ▸ Analogeingang 1 292
	3	Analogeingang 2	Die untere Drehzahlgrenze wird als analoges Signal über den Analogeingang 2 vorgegeben. ▸ Analogeingang 2 297
	4	Untere Frequenzgrenze	Untere Drehzahlgrenze = Einstellung in 0x2946:006 (P340.06) in [Hz].
	5	Untere Drehzahlgrenze	Untere Drehzahlgrenze = Einstellung in 0x2946:002 (P340.02) in [vel. unit].
	6	Network target velocity	Die untere Drehzahlgrenze wird als Prozessdatenobjekt über Netzwerk vorgegeben. ▸ Mappbare Parameter zum Austausch von Soll- und Istwerten 337
	201	Interner Wert (ab Version 05.03)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.03)	
0x2946:005 (P340.05)	Drehzahlklammerung: Obere Frequenzgrenze (Drehz.klammerung: Ober-Freq.Grenze) Gerät für 50-Hz-Netz: -1000.0 ... [**50.0**] ... 1000.0 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: -1000.0 ... [**60.0**] ... 1000.0 Hz • Ab Version 03.00		Obere Grenze für Drehzahlklammerung. • Einstellung nur wirksam bei Auswahl "Obere Frequenzgrenze [4]" in 0x2946:003 (P340.03).
0x2946:006 (P340.06)	Drehzahlklammerung: Untere Frequenzgrenze (Drehz.klammerung: Unt.-Freq.Grenze) Gerät für 50-Hz-Netz: -1000.0 ... [**-50.0**] ... 1000.0 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: -1000.0 ... [**-60.0**] ... 1000.0 Hz • Ab Version 03.00		Untere Grenze für Drehzahlklammerung. • Einstellung nur wirksam bei Auswahl "Untere Frequenzgrenze [4]" in 0x2946:004 (P340.04).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2946:007 (P340.07)	Drehzahlklammerung: Aktuelle obere Drehzahlgrenze (Drehz.klammerung: Akt. ob. n-Gr.) • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige der aktuellen oberen Grenze für Drehzahlklammerung.
0x2946:008 (P340.08)	Drehzahlklammerung: Aktuelle untere Drehzahlgrenze (Drehz.klammerung: Akt. unt. n-Gr.) • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige der aktuellen unteren Grenze für Drehzahlklammerung.

8.1.4 Rampenzeit

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2948:002 (P336.02)	Soll-Drehmoment: Rampenzeit (Soll-Drehmom.: Rampenzeit) 0.0 ... [**1.0**] ... 60.0 s • Ab Version 03.00	Rampenzeit für Betriebsart "MS: Torque mode". • Der Drehmomentsollwert wird über einen Rampengenerator geführt. Dies sorgt für ein "weiches" Umschalten zwischen verschiedenen Sollwertquellen. • Die eingestellte Rampenzeit bezieht sich auf Max. Torque 0x6072 (P326.00). Bei geringerer Sollwertvorgabe verringert sich die tatsächliche Rampenzeit entsprechend.

8.2 Sollwertquellen konfigurieren

Die Standard-Sollwertquelle für die Drehmomentregelung ist in 0x2860:003 (P201.03) auswählbar. Dieses Kapitel beschreibt die Einstellmöglichkeiten für die verschiedenen Sollwertquellen.

- Voreingestellte Drehmomentsollwertquelle: Analogeingang 1. Bei dieser Auswahl den Stellbereich in 0x2636:011 (P430.11) und 0x2636:012 (P430.12) einstellen.
- Bei Auswahl "Analogeingang 2 [3]": Stellbereich in 0x2637:011 (P431.11) und 0x2637:012 (P431.12) einstellen.
- Mit Ausnahme des Netzwerks ist der Drehmomentsollwert prozentual bezogen auf das in 0x6076 (P325.00) eingestellte Motor-Bemessungsmoment vorzugeben.
- Über Netzwerk erfolgt die Vorgabe des Drehmomentsollwertes über den mappbaren Parameter 0x400B:008 (P592.08) in [Nm / $2^{\text{Skalierungsfaktor}}$]. Der Skalierungsfaktor ist in 0x400B:009 (P592.09) einstellbar.
- Über entsprechende Funktionen ist während des Betriebs eine Umschaltung auf andere Sollwertquellen möglich. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Kapitel "Frequenzregelung konfigurieren": ▸ Sollwertquelle während des Betriebs umschalten 📖 147

In diesem Kapitel werden folgende Sollwertquellen beschrieben:

- Keypad 📖 175
- Sollwert-Presets 📖 176
- Motorpotentiometer (MOP) 📖 176

Weiere Beschreibungen von Sollwertquellen finden Sie hier:

- Sequenzer 📖 105
- Analogeingang 1 📖 292
- Analogeingang 2 📖 297
- HTL-Eingang (HTL-Encoder): HTL-Encoder 📖 182
- HTL-Eingang (Pulse-Train): Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284
- Netzwerk: Sollwert über Netzwerk vorgeben 📖 334

8.2.1 Keypad

Bei einer manuellen Sollwertvorgabe über Keypad werden folgende Voreinstellungen verwendet:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2601:003 (P202.03)	Keypad-Sollwerte: Soll-Drehmoment (Keypad-Sollwerte: Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Voreinstellung des Keypad-Sollwertes für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]". • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)

Die Schrittweite für Keypad-Sollwerte bei einmaliger Betätigung einer Keypad-Pfeil-Taste lässt sich in 0x2862 (P701.00) anpassen.

Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist auch eine Umschaltung auf das Keypad während des Betriebs möglich.

▸ Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf Keypad-Sollwert 📖 153

Verwandte Themen

▸ Keypad 📖 644

8.2.2 Sollwert-Presets

Für die Drehmomentregelung lassen sich 8 verschiedene Drehmomentsollwerte (Presets) parametrieren.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2912:001 (P452.01)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 1 (Drehmom.-Presets: Drehm.-Preset 1) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 %	Parametrierbare Drehmomentsollwerte (Presets) für Betriebsart "MS: Torque mode". • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)
0x2912:002 (P452.02)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 2 (Drehmom.-Presets: Drehm.-Preset 2) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 %	
0x2912:003 (P452.03)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 3 (Drehmom.-Presets: Drehm.-Preset 3) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 %	
0x2912:004 (P452.04)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 4 (Drehmom.-Presets: Drehm.-Preset 4) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 %	
0x2912:005 (P452.05)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 5 (Drehmom.-Presets: Drehm.-Preset 5) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 %	
0x2912:006 (P452.06)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 6 (Drehmom.-Presets: Drehm.-Preset 6) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 %	
0x2912:007 (P452.07)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 7 (Drehmom.-Presets: Drehm.-Preset 7) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 %	
0x2912:008 (P452.08)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 8 (Drehmom.-Presets: Drehm.-Preset 8) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 %	

Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist auch eine Umschaltung auf einen Preset während des Betriebs möglich.

▸ Beispiel: Umschaltung von Keypad-Sollwert auf Preset 1 ... 7 🕮 155

8.2.3 Motorpotentiometer (MOP)

Die Funktion "Motorpotentiometer" kann als alternative Sollwertsteuerung verwendet werden, die über zwei Funktionen gesteuert wird: "MOP-Sollwert hoch" und "MOP-Sollwert runter".

Details

Die Funktion "Motorpotentiometer (MOP)" ist ausführlich beschrieben im Kapitel "Frequenzregelung konfigurieren". 🕮 103

Die folgenden Parameter der Funktion sind nur für die Drehmomentregelung relevant.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4004:003 (P414.03)	MOP-Startwerte: Drehmoment (MOP-Startwerte: Drehmoment) 0.0 ... [**0.0**] ... 1000.0 %	Startwert für Betriebsart "MS: Torque mode". • Dieser Wert wird als Initialwert verwendet, wenn in 0x4003 (P413.00) die Auswahl "Startwert [1]" eingestellt ist. • 100 % = Motor-Bemessungsmoment (0x6076 (P325.00)).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4009:003	Gespeicherte MOP-Werte: Drehmoment • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des letzten intern gespeicherten MOP-Wertes für Betriebsart "MS: Torque mode". • Dieser Wert wird als Initialwert verwendet, wenn in 0x4003 (P413.00) die Auswahl "Letzter Wert [0]" eingestellt ist. • 100 % = Motor-Bemessungsmoment (0x6076 (P325.00)).

Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist auch eine Umschaltung auf das Motorpotentiometer während des Betriebs möglich.

▸ Beispiel: Umschaltung von AI1-Sollwert auf MOP-Sollwert 📖 158

8.3 Prozesseingangsdaten (CiA 402-Objekte)

Diese Objekte können für die CiA 402-Betriebsart "MS: Torque mode" genutzt werden. Die CiA 402-Betriebsart "Profile Torque mode" wird nicht unterstützt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x6060 (P301.00)	CiA: Betriebsart (Betriebsart) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		CiA: Betriebsart
	-2	**MS: Velocity mode**	Hersteller-spezifischer Velocity mode ▸ Frequenzregelung konfigurieren 📖 95
	-1	MS: Torque mode (ab Version 03.00)	Hersteller-spezifischer Torque mode • Nur möglich in Motorregelungsart 0x2C00 (P300.00) = "Sensorlose Vektorregelung (SLVC) [4]" oder "Servoregelung (SC-ASM) [2]". ▸ Drehmomentregelung konfigurieren 📖 166
	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl
	2	CiA: Velocity mode (vl)	CiA: Velocity mode ▸ Geräteprofil CiA 402 📖 348
0x6071	Soll-Drehmoment -3276.8 ... [**0.0**] ... 3276.7 %		Einstellung des Soll-Drehmoments für den Hersteller-spezifischen Torque mode (0x6060 [-1]) • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00) Der Umrichter unterstützt die CiA 402-Betriebsart Torque mode nicht.

8.4 Prozessausgangsdaten (CiA 402-Objekte)

Diese Objekte können für die CiA 402-Betriebsart "MS: Torque mode" genutzt werden. Die CiA 402-Betriebsart "Profile Torque mode" wird nicht unterstützt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x6074	Internes Soll-Drehmoment • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 02.00	Anzeige des internen Soll-Drehmoments. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)
0x6077 (P107.00)	Ist-Drehmoment (Ist-Drehmoment) • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des aktuellen Ist-Drehmoments. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)

8.5 Sollwertdiagnose

Die folgenden Parameter geben Aufschluss über die zur Drehmomentregelung eingestellten Sollwerte.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x282B:012	Inverter-Diagnose: Standard-Soll-Drehmoment • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 03.00	Anzeige des Drehmomentsollwertes der in 0x2860:003 (P201.03) eingestellten Standard-Sollwertquelle. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)
0x282B:013	Inverter-Diagnose: Preset-Soll-Drehmoment • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 03.00	Anzeige des über die vier Funktionen "Preset aktivieren (Bit 0)" ... " Preset aktivieren (Bit 3)" ausgewählten Preset-Drehmomentsollwertes. ▸ Sollwert-Presets 🕮 176
0x2948:001	Soll-Drehmoment: Aktuelles Soll-Drehmoment • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 03.00	Anzeige des aktuell ausgewählten Drehmomentsollwertes, der intern an die Motorregelung übergeben wird. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)
0x2949:003 (P337.03)	Auswahl Drehmomentgrenze: Aktuelle positive Drehmomentgrenze (Ausw. Drehm-Grnz: Akt. posDrehm-Gr) • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 03.00	Anzeige der aktuellen positiven Drehmomentgrenze. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)
0x2949:004 (P337.04)	Auswahl Drehmomentgrenze: Aktuelle negative Drehmomentgrenze (Ausw. Drehm-Grnz: Akt. negDrehm-Gr) • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 03.00	Anzeige der aktuellen negativen Drehmomentgrenze. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)
0x2DD5	Soll-Drehmoment • Nur Anzeige: x.xx Nm • Ab Version 03.00	Anzeige des aktuellen Drehmomentsollwerts.

9 Rückführsystem konfigurieren

Der Umrichter i550 unterstützt ausschließlich HTL-Encoder.

Ein HTL-Encoder kann am Umrichter i550 für folgende Aufgaben eingesetzt werden:

- Als Motorgeber zur Rückführung der Motordrehzahl für eine möglichst genaue Drehzahlregelung (SC-ASM) ▸ Servoregelung für Asynchronmotor (SC-ASM) 🕮 193.
- Als Sollwertgeber zur Vorgabe eines Frequenzsollwerts ▸ Standard-Sollwertquelle 🕮 96.
- Als Sollwertgeber zur Vorgabe der Führungsgröße für den Prozessregler ▸ Prozessregler konfigurieren 🕮 132 .
- Als Sollwertgeber zur Vorgabe eines Drehmomentsollwerts ▸ Sollwertquellen konfigurieren 🕮 175.
- Als Istwertgeber für den Prozessregler ▸ Prozessregler konfigurieren 🕮 132.
- Als Istwertgeber für die Funktion "Positionszähler" ▸ Prozessausgangsdaten 🕮 342.

Der am Umrichter angeschlossene HTL-Encoder wird **nicht** automatisch als Rückführsystem für die Motorregelung eingestellt, wenn ein Motor aus dem Motorkatalog ausgewählt wird!

Die Informationen in den folgenden Kapiteln gelten allgemein für den HTL-Encoder, unabhängig von dessen Verwendungszweck.

9.1 HTL-Encoder

Beim Umrichter i550 können die Digitaleingänge DI3 und DI4 als HTL-Eingang konfiguriert werden, um das Signal eines kostengünstigen HTL-Encoders auszuwerten.

Voraussetzungen

- Einspuriger oder zweispuriger HTL-Encoder.
  - Ein einspuriger HTL-Encoder (Spur A) kann nicht zur Rückführung der Motordrehzahl eingesetzt werden.
  - Ein zweispuriger HTL-Encoder (Spur A und B) muss einen Phasenversatz von genau 90° zwischen Spur A und B haben (Fehler ≤ ± 10°). Invertierte Spuren sind nicht erforderlich.
- Encoder-Inkremente: ≤ 16384 Inkremente per Umdrehung
- Für die Speisung des Encoders ist der maximale Versorgungsstrom des Umrichters zu beachten. Gegebenenfalls ist eine externe 24-V-Spannungsversorgung für den Encoder erforderlich.
- Für die Verwendung der Digitaleingänge DI3 und DI4 als HTL-Eingang muss in 0x2630:002 (P410.02) die entsprechende Eingangsfunktion eingestellt sein.

Einschränkungen

- Bei Konfiguration der Digitaleingänge DI3 und DI4 als HTL-Eingang stehen diese beiden Digitaleingänge nicht mehr für andere Steuerfunktionen zur Verfügung.
- Der HTL-Eingang lässt sich entweder für die Erfassung eines HTL-Encoder-Signals oder eines Pulse-Train verwenden, beides zugleich ist nicht möglich.
- Die maximale Eingangsfrequenz der Digitaleingänge beträgt 100 kHz. Wird diese Frequenz überschritten, wird ein Fehler ausgelöst.

Verwendungszweck

Ein HTL-Encoder kann am Umrichter i550 für folgende Aufgaben eingesetzt werden:

- Als Motorgeber zur Rückführung der Motordrehzahl für eine möglichst genaue Drehzahlregelung ▸ Servoregelung für Asynchronmotor (SC-ASM) 🕮 193.
- Als Standard-Sollwertquelle (Sollwertgeber):

Verwendungszweck	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Als Sollwertgeber zur Vorgabe eines Frequenzsollwerts.	0x2860:001 (P201.01)	HTL-Eingang [4]	Frequenzregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 🕮 96
Als Sollwertgeber zur Vorgabe der Führungsgröße für den Prozessregler.	0x2860:002 (P201.02)	HTL-Eingang [4]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 🕮 132
Als Sollwertgeber zur Vorgabe eines Drehmomentsollwerts.	0x2860:003 (P201.03)	HTL-Eingang [4]	Drehmomentregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 🕮 168
Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist mit der Funktion "Sollwert über HTL-Eingang aktivieren" 0x2631:022 (P400.22) eine Sollwertumschaltung auf den HTL-Eingang möglich.			

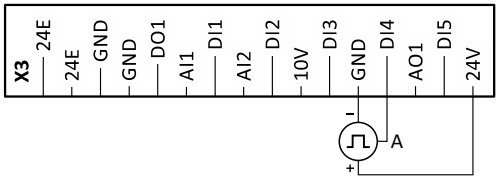
- Als Istwertquelle (Istwertgeber):

Verwendungszweck	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Als Istwertgeber für den Prozessregler.	0x4020:002 (P600.02)	HTL-Eingang [6]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 🕮 132
Als Istwertgeber für die Funktion "Positionszähler".	0x2C49:001 (P711.01)	Digitaleingänge DI3/DI4 [1]	Netzwerk konfigurieren ▸ Positionszähler 🕮 618

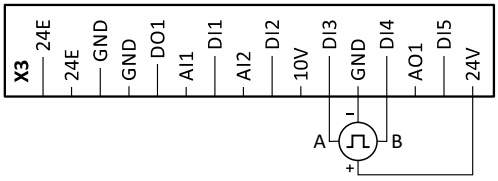
- Drehzahlvorsteuerquelle 0x4020:004 (P600.04).

Anschluss

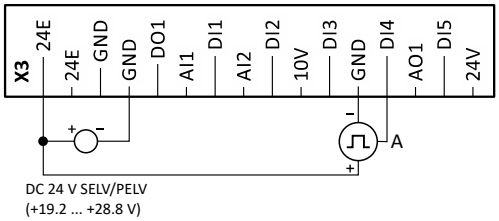
Anschluss eines einspurigen HTL-Encoders (ohne externe 24-V-Spannungsversorgung)



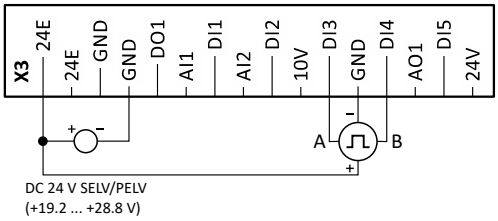
Anschluss eines zweispurigen HTL-Encoders (ohne externe 24-V-Spannungsversorgung)



Anschluss eines einspurigen HTL-Encoders (mit externer 24-V-Spannungsversorgung)



Anschluss eines zweispurigen HTL-Encoders (mit externer 24-V-Spannungsversorgung)



Details

Encoder-Auslegung: Maximale Anzahl der Inkremente pro Umdrehung des Encoders berechnen	
Max. Encoder-Inkremente = f_{max} [Hz] * 60 s / n_{max} [rpm] Max. Encoder-Inkremente = 100000 [Hz] * 60 s / 1500 [rpm] = 4000 Inkremente/Umdrehung	
f_{max}	Maximale Eingangsfrequenz der Digitaleingänge = 100 kHz = 100000 Hz
n_{max}	Maximale Encoder-Drehzahl (in diesem Beispiel: 1500 rpm)
Max. Encoder-Inkremente	Maximale Anzahl der Inkremente pro Umdrehung des Encoders

Wählen Sie einen Encoder mit einer maximalen Anzahl Inkremente pro Umdrehung, die kleiner oder gleich der berechneten Anzahl ist. Je höher die Zahl der Inkremente pro Umdrehung gewählt ist, desto stabiler wird das System.

Grundlegende Schritte zur Konfiguration des Encoders im »EASY Starter«:

1. In 0x2630:002 (P410.02) die Auswahl "Hoch auflösender HTL-Encoder [1]" einstellen, um die Digitaleingänge DI3 und DI4 als Encodereingänge zu konfigurieren.
2. In 0x2C42:001 (P341.01) die Geber-Strichzahl des Encoders pro Umdrehung gemäß Hersteller-Angabe/Encoder-Datenblatt einstellen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2C42:001 (P341.01)	Encoder-Einstellungen: Inkremente/Umdrehung (Encoder-Einstell: Enc. Inkr./Umdr.) 1 ... [**128**] ... 16384 • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 02.00	Einstellung der Geber-Strichzahl pro Umdrehung (gemäß Hersteller-Angabe/Encoder-Datenblatt).
0x2C42:006	Encoder-Einstellungen: Aktuelle Geschwindigkeit • Nur Anzeige: x rpm • Ab Version 02.00	Anzeige der aktuell vom Encoder erfassten Drehzahl.
0x2C42:011	Encoder-Einstellungen: Abtastrate • Ab Version 06.05	Einstellung der Abtastrate für das Flankenzählverfahren (0x2630:002 (P410.02) = [7])
	0 | 125 us	
	1 | 250 us	
	2 | 500 us	
	3 | 1 ms	
	4 | 2 ms	
	5 | 4 ms	

Verwandte Themen

- Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284

9.2 Encoder-Überwachung

Zur Überwachung des HTL-Encoders sind in der Umrichter-Firmware zwei Überwachungsfunktionen implementiert:

a) Encoder-Signalverlust-Überwachung: Löst aus, wenn ein Ausfall des Encoder-Signals erkannt wird (z. B. bei Drahtbruch oder Ausfall der Encoder-Stromversorgung).

b) Encoder-Maximalfrequenz-Überwachung: Löst aus, wenn die berechnete Encoder-Maximalfrequenz außerhalb des zulässigen Frequenzbereichs der digitalen Eingänge liegt.

Diese Überwachungsfunktionen sind Plausibilitätstests. Ob die Motorwelle blockiert ist oder die Encoder-Signalleitungen unterbrochen sind, kann mit der Hardware-Schaltung des Umrichters nicht unterschieden werden. Die Überwachung beschränkt sich auf Betriebspunkte, bei denen mit hoher Wahrscheinlichkeit Encoder-Pulse zu erwarten sind. Eine zusätzliche Anforderung ist, dass Fehlalarme zu vermeiden sind. Dies schränkt vor allem die Überwachung im Stillstand und bei kleinen Drehzahlen ein.

Die Encoder-Überwachung hat ein unterschiedliches Verhalten für:

Fall a) Der HTL-Encoder ist als Rückführsystem für die Motorregelung eingestellt.

0x2C00 (P300.00) = [2] Servoregelung (SC-ASM)

0x2C00 (P300.00) = [7] U/f-Kennliniensteuerung (VFC closed loop)

In diesem Fall spielt es keine Rolle, ob der HTL-Encoder auch als Signalquelle für die Funktion „Positionszähler“ verwendet wird.

Fall b) Der HTL-Encoder wird als Signalquelle für die Funktion „Positionszähler“ 0x2C49:001 (P711.01) verwendet, und es ist eine der folgenden sensorlosen Motorregelungsarten eingestellt:

0x2C00 (P300.00) = [3] Sensorlose Regelung (SL-PSM)

0x2C00 (P300.00) = [4] Sensorlose Vektorregelung (SLVC)

0x2C00 (P300.00) = [6] U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop)

Voraussetzungen

Die Encoder-Signalverlust-Überwachung ist nur aktiv, wenn der HTL-Encoder:

- als Rückführsystem für die Motorregelung eingestellt ist oder
- als Signalquelle für die Funktion "Positionszähler" verwendet wird. 📖 618
- Für die Encoder-Signalverlust-Überwachung muss der Umrichter freigegeben sein, und der Motor muss sich drehen.

Die Encoder-Maximalfrequenz-Überwachung ist aktiv, sobald der HTL-Encoder konfiguriert wurde.

Einschränkungen

- Die Encoder-Signalverlust-Überwachung funktioniert nicht, wenn die Funktion "DC-Bremsung" aktiv ist. 📖 228
- Die Reaktionszeit der Encoder-Signalverlust-Überwachung ist abhängig von der Einstellung der Encoder-Inkremente pro Umdrehung in 0x2C42:001 (P341.01).
- Die Einstellungen des Drehzahlreglers können die Encoder-Signalverlust-Überwachung beeinflussen. Ist die Nachstellzeit des Drehzahlreglers sehr gering oder deaktiviert, kann ein Encoder-Signalverlust beim Einschalten nicht erkannt werden.
- Im Zusammenspiel mit der Funktion "Haltebremsenansteuerung":
  - Damit die Encoder-Signalverlust-Überwachung nicht fälschlicherweise auslöst, wird die Überwachung erst aktiviert, wenn die Haltebremse gelöst ist.
  - Sind Bremsenschließzeit 0x2820:002 (P712.02) und Bremsenöffnungszeit 0x2820:003 (P712.03) nicht korrekt eingestellt, kann die Encoder-Signalverlust-Überwachung auslösen, obwohl ein Encoder-Signal vorhanden ist.

  ▸ Haltebremsenansteuerung 📖 236
- Ist die Konfiguration der digitalen Eingänge 0x2630:002 (P410.02) = Funktion [4] Gering auflösender HTL-Encoder <= 128 Inkremente, wird die Unterbrechung der Spur A (DI3) nicht erkannt.

Fall a) Einschränkungen, wenn der HTL-Encoder als Rückführsystem für die Motorregelung eingestellt ist :

- Die Überwachung ist erst aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz größer als die 1.5-fache Bemessungsschlupffrequenz des Motors ist. Dies gilt für die Einstellung 0x2630:002 (P410.02) = 1 und 0x2630:002 (P410.02) = 4.

Fall b) Einschränkungen, wenn der HTL-Encoder als Signalquelle für die Funktion „Positionszähler“ (0x2C49:002) verwendet wird.

- Die Überwachung ist erst aktiv, wenn die vom Encoder gemessene Drehzahl [rpm] größer als die Schwelle gemäß nachfolgender Tabelle ist **und dann der Signalverlust erfolgt!**

Encoder Inkremente pro Umdrehung	0x2630:002 = [1] Schwelle [rpm]	0x2630:002 = [4] Schwelle [rpm]
128	117.2	468.8
256	58.6	58.6
512	29.3	117.1
1024	14.6	58.6

- Ein Signalverlust wird nicht erkannt, wenn die Encoder-Signale bei Reglerfreigabe (Drehzahl null) schon wegfallen.

Details zur Encoder-Signalverlust-Überwachung

Die Encoder-Signalverlust-Überwachung unterscheidet folgende Signalausfälle:

a) Komplettausfall (völliges Fehlen des Encoder-Signals, z. B. bei Ausfall der Encoder-Stromversorgung)

b) Ausfall von nur einer Spur (Spur A oder Spur B)

Um einen Komplettausfall (a.) zu erkennen, berechnet der Umrichter intern nach Konfiguration des HTL-Encoders zwei Auslöseschwellen für die Überwachung:

1. Anhand der Motordaten wird die Motor-Bemessungsschlupffrequenz berechnet. Anzeige Parameter 0x2C02:004 (P351.04). Die minimale Ausgangsfrequenz für die Encoder-Überwachung beträgt 1.5 * Motor-Nennschlupf.
2. Es wird die maximal erlaubte Zeit berechnet, innerhalb der eine neue Signalflanke des Encoders eintreffen muss:

$$\text{Zeit pro Flanke [s]} = \frac{1}{\text{Encoder-Frequenz [Hz]} \cdot \frac{\text{Encoder-Inkremente}}{\text{Umdrehung}}}$$

Ist die tatsächliche Encoder-Frequenz kleiner als die berechnete minimale Ausgangsfrequenz, und ist die neue Signalflanke nicht innerhalb der maximal erlaubten Zeit eingetroffen, löst die Überwachung aus.

Der Komplettausfall wird über das Status-Bit 4 in 0x2C42:007 angezeigt.

Fällt nur die Spur A oder die Spur B aus (b.), werden weiterhin Signale erfasst. Das Vorzeichen der Frequenz wechselt in diesem Fall jedoch mit jeder neuen Signalflanke. Um den Ausfall von nur einer Spur zu erkennen, wird intern ein Zähler jedes Mal um 1 erhöht, wenn sich das Vorzeichen zwischen zwei Signalflanken ändert. Ist dagegen das Vorzeichen bei zwei Signalflanken in Folge unverändert, wird der Zähler zurückgesetzt. Erreicht der Zähler den Zählerstand "100", löst die Überwachung aus. Der Ausfall von nur einer Spur wird über das Status-Bit 5 in 0x2C42:007 angezeigt.

Sowohl bei Komplettausfall als auch bei Ausfall von nur einer Spur wird die Fehlermeldung "Drahtbruch Encoder" (Fehlercode 29445 | 0x7305) ausgegeben. Die Fehlerreaktion ist in 0x2C45 (P342.00) auswählbar.

Details zur Encoder-Maximalfrequenz-Überwachung

Nach Konfiguration des HTL-Encoders (oder einer Änderung der Encoder-Einstellungen) berechnet der Umrichter intern die maximal mögliche Anzahl der Encoder-Impulse pro Sekunde (im Folgenden als "Encoder-Maximalfrequenz" bezeichnet):

$$\text{Encoder-Maximalfrequenz [Hz]} = \frac{\text{Encoder-Inkremente}}{\text{Umdrehung}} \cdot \frac{\text{Max motor speed [rpm]}}{60}$$

Liegt die berechnete Encoder-Maximalfrequenz außerhalb des zulässigen Frequenzbereichs der digitalen Eingänge, löst die Überwachung aus:

- Das Status-Bit 0 in 0x2C42:007 wird auf "1" gesetzt.
- Die Warnung "Rückführsystem: Drehzahlbegrenzung" (Fehlercode 29573 | 0x7385) wird ausgegeben.

Berechnungsbeispiel 1:

- Maximale Eingangsfrequenz der digitalen Eingänge = 100 kHz
- Encoder-Auflösung 0x2C42:001 (P341.01) = 1024 Inkremente/Umdrehung
- Max. Motordrehzahl 0x6080 (P322.00) = 3000 rpm

$$\text{Encoder-Maximalfrequenz [Hz]} = 1024 \frac{\text{Encoder-Inkremente}}{\text{Umdrehung}} \cdot \frac{3000\ \text{[rpm]}}{60} = 51200\ \text{[Hz]}$$

Ergebnis: Die Encoder-Maximalfrequenz-Überwachung löst nicht aus, da die Encoder-Maximalfrequenz innerhalb des zulässigen Frequenzbereichs der digitalen Eingänge liegt.

Berechnungsbeispiel 2:

- Maximale Eingangsfrequenz der digitalen Eingänge = 100 kHz
- Encoder-Auflösung 0x2C42:001 (P341.01) = 4096 Inkremente/Umdrehung
- Max. Motordrehzahl 0x6080 (P322.00) = 3600 rpm

$$\text{Encoder-Maximalfrequenz [Hz]} = 4096 \frac{\text{Encoder-Inkremente}}{\text{Umdrehung}} \cdot \frac{3600\ \text{[rpm]}}{60} = 245760\ \text{[Hz]}$$

Ergebnis: Die Encoder-Maximalfrequenz-Überwachung löst aus, da die Encoder-Maximalfrequenz außerhalb des zulässigen Frequenzbereichs der digitalen Eingänge liegt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2C42:007	Encoder-Einstellungen: Status • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Bit-codierte Anzeige des Status der Encoder-Überwachung. Anzeige des Encoder-Status.
	Bit 0	Maximale Encoderdrehzahl erreicht	1 = Die berechnete Encoder-Maximalfrequenz liegt außerhalb des zulässigen Frequenzbereichs der digitalen Eingänge.
	Bit 4	Kein Signal erkannt	1 = Es wurde ein Komplettausfall der Encoder-Signale erkannt. Keine Impulse erkannt.
	Bit 5	Fehlende Encoderspur A oder B	1 = Es wurde der Ausfall nur einer Spur (Spur A oder Spur B) erkannt. Schwache Impulse (eine der Spuren A oder B fehlt).
0x2C45 (P342.00)	Motorrückführung-Fehlerreaktion (Motorrückf.-Fehlerreaktion) • Ab Version 03.00		Auswahl der Reaktion bei Auslösen der Encoder-Signalverlust-Überwachung. Die Überwachung ist nur aktiv, wenn der HTL-Encoder • als Rückführsystem für die Motorregelung eingestellt ist oder • als Signalquelle für die Funktion "Positionszähler" verwendet wird. 618 Zugehörige Ereignis-ID: • 29445 | 0x7305 - Drahtbruch Encoder
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	**Warnung**	
	3	Fehler	

9.3 Synchronmotor: Pollageidentifikation (PLI)

Zur Regelung eines permanenterregten Synchronmotors muss die Pollage – der Winkel zwischen der Motorphase U und der Feldachse des Rotors – bekannt sein. Die Bestimmung dieses Winkels kann durch eine sogenannte "Pollageidentifikation (PLI)" erfolgen.

Voraussetzungen

Die Funktion ist nur für die sensorlose Regelung verfügbar.

Für den Umrichter i5xx steht für die Identifikation der Pollage die Funktion "Pollageidentifikation (PLI) ohne Bewegung" zur Verfügung. 📖 189

9.3.1 Überwachung der Pollageidentifikation

Tritt während der Pollageidentifikation ein Fehler auf,
- wird die Prozedur beendet, ohne dass Einstellungen geändert werden.
- erfolgt die in 0x2C60 eingestellte Reaktion.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2C60	PLI-Überwachung: Reaktion • Ab Version 04.00		Auswahl der Reaktion beim Auftreten eines Fehlers während der Pollageidentifikation (PLI). Zugehörige Ereignis-ID: • 28961 | 0x7121 - Fehler - Pollageidentifikation
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 📖 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	

9.3.2 Pollageidentifikation (PLI) ohne Bewegung

Die Funktion "Pollageidentifikation (PLI) ohne Bewegung" kann auch eingesetzt werden, wenn keine Motorumdrehung möglich ist (Haltebremse aktiv).

ACHTUNG

Bei falscher Parametrierung und Dimensionierung des Umrichters kann der maximal zulässige Motorstrom während der Pollageidentifikation überschritten werden.

Mögliche Folgen: Nicht reversible Beschädigungen des Motors

► Motordaten korrekt einstellen. ▸ Motordaten 📖 58

► Nur einen leistungsmäßig auf den Motor abgestimmten Umrichter einsetzen.

Voraussetzungen
- Die Verdrahtung der drei Motorphasen und des Motorgebers muss entsprechend den Vorgaben aus der Montageanleitung durchgeführt worden sein.
- Der Umrichter ist betriebsbereit (kein Fehler aktiv).
- Für die Pollageidentifikation (PLI) ohne Bewegung muss der Motor sich im Stillstand befinden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2C63:001	PLI ohne Bewegung: Ausführung • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 04.00		Startverhalten (mit oder ohne Pollageidentifikation vor dem Start).
	0	Deaktiviert	Keine Pollage identifizieren.
	2	**Nach jeder Freigabe**	Nach jeder Umrichterfreigabe wird die Pollage identifiziert ohne Ausführung einer Bewegung.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2C63:002	PLI ohne Bewegung: Strom-Justierungsfaktor 50 ... [**100**] ... 500 % • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 06.05	

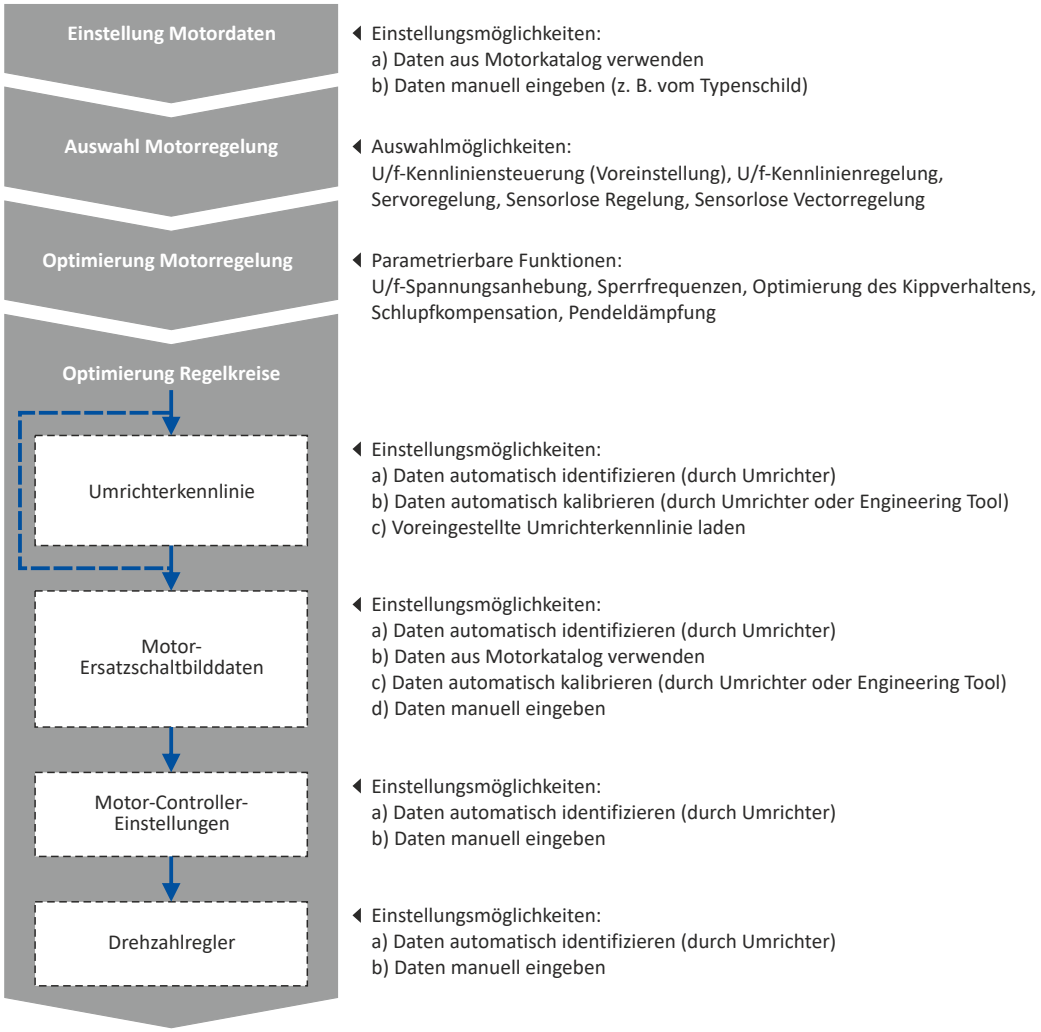
10 Motorregelung konfigurieren

Dieses Kapitel enthält alle für die Motorregelung relevanten Funktionen und Einstellungen.

Prinzipieller Ablauf der Inbetriebnahme der Motorregelung

Im ersten Schritt sind die Bemessungsdaten des Motors einzustellen. Die weiteren Schritte hängen vom jeweiligen Anwendungsfall ab.

Für die Einstellung der Motordaten sowie für die Optimierung der Regelkreise gibt es mehrere Möglichkeiten. Grundsätzlich haben Sie die Wahl zwischen einem manuellen und einem automatischen Verfahren. Ob eine Einstellungsmöglichkeit anwendbar ist, hängt vom Motor (Lenze-Motor ja/nein) und von der Anwendung ab. Wenn möglich, ist immer die im folgenden Diagramm zuerst aufgeführte Einstellungsmöglichkeit anzuwenden, da diese zu den genauesten Ergebnissen führt.



Verwandte Themen

Grundeinstellung ▸ Motordaten 📖 58

Grundeinstellung ▸ Motorregelungsverfahren 📖 62

Wegweiser durch dieses Kapitel

In den folgenden Unterkapiteln wird jede Motorregelungsart ausführlich beschrieben:

- Servoregelung für Asynchronmotor (SC-ASM) 📖 193
- Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SL-PSM) 📖 194
- Sensorlose Vektorregelung (SLVC) 📖 197
- U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC open loop) 📖 199
- U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC closed loop) 📖 220
- Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SLSM-PSM) 📖 222

Zusätzlich enthält dieses Kapitel Informationen zu den folgenden Themen:

- Parametrierbare Motorfunktionen 📖 226
- Optionen zur Optimierung der Regelkreise 📖 246
- Motorschutz 📖 264

10.1 Servoregelung für Asynchronmotor (SC-ASM)

Die feldorientierte Servoregelung basiert auf einer getrennten Regelung des drehmomentbildenden und des feldbildenden Stromanteils. Die Motorregelung basiert auf einer rückgeführten, feldorientierten und kaskadierten Reglerstruktur und ermöglicht einen dynamischen und stabilen Betrieb in allen vier Quadranten.

Voraussetzungen

- Die Servoregelung (SC-ASM) ist nur für Asynchronmotoren geeignet.
- Die Servoregelung (SC-ASM) setzt eine Rückführung der Drehzahl voraus. Am Umrichter muss ein HTL-Encoder angeschlossen und als Rückführsystem für die Motorregelung eingestellt sein.

Details

Die Servoregelung weist im Wesentlichen die gleichen Vorteile wie die sensorlose Vectorregelung (SLVC) auf. Im Vergleich zur U/f-Kennliniensteuerung ohne Rückführung erzielen Sie mit der Servoregelung

- ein höheres maximales Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich,
- eine höhere Drehzahlgenauigkeit,
- eine höhere Rundlaufgüte,
- einen höheren Wirkungsgrad,
- die Realisierung eines drehmomentgestellten Betriebs mit Drehzahlklammerung,
- die Begrenzung des maximalen motorischen und generatorischen Drehmoments im drehzahlgestellten Betrieb.

10.1.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte

1. Rückführsystem konfigurieren 📖 181
2. Motorregelungsart aktivieren: 0x2C00 (P300.00) = "Servoregelung (SC-ASM) [2]".
3. Optimierung der Regelkreise durchführen.
   - **Für einen optimalen Betrieb dieser Motorregelungsart ist eine Optimierung der Regelkreise zwingend erforderlich!**
   - Details: ▸ Optionen zur Optimierung der Regelkreise 📖 246
4. Alternativ kann der Umrichter in dieser Motorregelungsart so konfiguriert werden, dass er ein Motordrehmoment innerhalb eines definierten Frequenzbereiches regelt. Details siehe Kapitel "Drehmomentregelung konfigurieren". 📖 166
5. Optional für eine Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]":
   - In 0x2949:001 (P337.01) die Quelle für die positive Drehmomentgrenze auswählen und entsprechend einstellen.
   - In 0x2949:002 (P337.02) die Quelle für die negative Drehmomentgrenze auswählen und entsprechend einstellen.

10.2 Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SL-PSM)

Die sensorlose Regelung für Synchronmotoren basiert auf einer entkoppelten, getrennten Regelung des drehmomentbildenden Stromanteils und des Stroms in Feldrichtung. Im Gegensatz zur Servoregelung werden Drehzahlistwert und Rotorlage über ein Motormodell rekonstruiert.

ACHTUNG

Bei dieser Motorregelungsart wird im unteren Drehzahlbereich ein einstellbarer konstanter Strom eingeprägt. Ist dieser Strom größer als der Motorbemessungsstrom eingestellt, kann sich der Motor im unteren Drehzahlbereich erwärmen. Dies verstärkt sich, wenn der Motor über längere Zeit im unteren Drehzahlbereich betrieben wird.

Mögliche Folgen: Zerstörung des Motors durch Überhitzung

► Motor nicht über längere Zeit im unteren Drehzahlbereich betreiben.

► Zur Erfassung und Überwachung der Motortemperatur wird eine Temperaturrückführung über PTC-Widerstand oder Thermokontakt empfohlen. ▸ Motortemperatur-Überwachung 📖 269

Details

Der Motormodell-basierte Drehzahlbeobachter setzt eine drehende Maschine voraus. Das Betriebsverhalten der sensorlosen Regelung für Synchronmotoren ist daher prinzipbedingt in zwei Bereiche untergliedert:

1. Low-Speed-Bereich (|Solldrehzahl| < Untergrenze 0x2C11:001)
   - Im Bereich kleiner Drehzahlen ist die Beobachtung der Drehzahl eines Synchronmotors nicht möglich. In diesem sogenannten "Low-Speed-Bereich" erfolgt ein gesteuerter Betrieb: Während der Beschleunigungsphase werden die Strom-Sollwerte von 0x2C12:001 und 0x2C12:002 addiert und dem Motor eingeprägt.
2. High-Speed-Bereich (|Solldrehzahl| > Untergrenze 0x2C11:001)
   - In diesem Bereich wird mittels Beobachtung die Rotorflusslage und die Drehzahl rekonstruiert. Die Regelung erfolgt feldorientiert. Es wird nur der Strom eingeprägt, der zur Aufbringung des geforderten Drehmoments notwendig ist.

Pollageidentifikation (PLI)

- Zur Regelung eines permanenterregten Synchronmotors muss die Pollage – der Winkel zwischen der Motorphase U und der Feldachse des Rotors – bekannt sein.
- Befindet sich der Antrieb im Stillstand, wird unmittelbar nach Umrichterfreigabe die Funktion "Pollageidentifikation (PLI)" aktiviert. ▸ Synchronmotor: Pollageidentifikation (PLI) 📖 189

Fangschaltung

- Es wird eine Fangschaltung für den Synchronmotor bis Drehzahlen kleiner der halben Bemessungsdrehzahl unterstützt.
- Soll die Fangschaltung zum Einsatz kommen, ist in 0x2838:001 (P203.01) die Startmethode "Fangschaltung [2]" einzustellen. Weitere Einstellungen sind für die Fangschaltung bei sensorloser Regelung eines Synchronmotors nicht erforderlich.

SL-PSM-Parameter

Die Parameter für diese Motorregelungsart werden im Verlauf der Optimierung der Regelkreise automatisch berechnet und eingestellt.

10.2.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte

1. Motorregelungsart aktivieren: 0x2C00 (P300.00) = "Sensorlose Regelung (SL-PSM) [3]".
2. Optimierung der Regelkreise durchführen.
   - Die Voreinstellung ermöglicht den Betrieb eines leistungsangepassten Motors.
   - **Für einen optimalen Betrieb dieser Motorregelungsart ist eine Optimierung der Regelkreise zwingend erforderlich!**
   - Details: ▸ Optionen zur Optimierung der Regelkreise 246
3. Optional die Fangschaltung aktivieren: 0x2838:001 (P203.01)
4. Optional für eine Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]":
   - In 0x2949:001 (P337.01) die Quelle für die positive Drehmomentgrenze auswählen und entsprechend einstellen.
   - In 0x2949:002 (P337.02) die Quelle für die negative Drehmomentgrenze auswählen und entsprechend einstellen.
5. Optional für eine Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]":
   - In 0x60E0 die positive Drehmomentgrenze einstellen.
   - In 0x60E1 die negative Drehmomentgrenze einstellen.

10.2.2 Kippschutz

Die Kippüberwachung für die sensorlose Regelung von Synchronmotoren (SL-PSM) schaltet den Antrieb ab, wenn der Motor zu "kippen" droht. Mögliche Ursache kann eine Überlastung des Motors sein.

Voraussetzungen

Die Kippüberwachung funktioniert nur im geregelten Bereich und wenn der Motor nicht im Feldschwächbereich betrieben wird.

Details

Um das Kippen des Motors zu erfassen, wird der Cosinus phi verwendet.

Beispiel:

- Für den Cosinus phi ist in 0x2C01:008 (P320.08) der Wert "0.9" gemäß Angabe auf dem Motortypenschild eingestellt.
- Der Grenzwert für die Kippüberwachung ist in 0x2C11:006 auf "80 %" eingestellt.
- Die Kippüberwachung löst aus, wenn der aktuelle Cosinus phi kleiner 0.72 ist (80 % von 0.9).

Löst die Kippüberwachung aus, erfolgt die Fehlerreaktion "Störung". Ist in 0x6060 (P301.00) die Betriebsart "MS: Velocity mode [-2]" eingestellt, läuft der Motor automatisch wieder an, wenn die Störung nicht mehr vorliegt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2C11:006	High-Speed-Bereich: Kippschutz-Grenzwert 0 ... [**50**] ... 65535 % • Ab Version 04.00	Der Kippschutz-Grenzwert ist prozentual bezogen auf den Cosinus phi des Motors.

10.2.3 Experteneinstellungen

Die Parameter für diese Motorregelungsart werden im Verlauf der Optimierung der Regelkreise automatisch berechnet und eingestellt.

Details

Der Motormodell-basierte Drehzahlbeobachter setzt eine drehende Maschine voraus. Das Betriebsverhalten der sensorlosen Regelung für Synchronmotoren ist daher in zwei Bereiche untergliedert:

1. Low-Speed-Bereich (|Soll-Drehzahl| < Untergrenze 0x2C11:001)
   - Im Bereich kleiner Drehzahlen ist die Beobachtung der Drehzahl eines Synchronmotors nicht möglich. In diesem sogenannten "Low-Speed-Bereich" erfolgt ein gesteuerter Betrieb: Während der Beschleunigungsphase werden die Stromsollwerte von 0x2C12:001 und 0x2C12:002 addiert und dem Motor eingeprägt.
2. High-Speed-Bereich (|Soll-Drehzahl| > Untergrenze 0x2C11:001)
   - In diesem Bereich wird mittels eines Beobachters die Rotorflusslage sowie die Drehzahl rekonstruiert. Die Regelung erfolgt feldorientiert. Es wird nur der Strom eingeprägt, der zur Aufbringung des geforderten Drehmoments notwendig ist.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2C11:001	High-Speed-Bereich: Untergrenze 5 ... [**10**] ... 100 % • Ab Version 02.00	Festlegung der Untergrenze des High-Speed-Bereichs. • Die Untergrenze hat eine feste Hysterese von 5 %.
0x2C11:002	High-Speed-Bereich: Verstärkung Tracking-Regler 0 ... [**200**] ... 65535 % • Ab Version 02.00	Verstärkungsfaktor für das Nachführen der Rotorlage im Motormodell.
0x2C11:003	High-Speed-Bereich: Rücksetzzeit Tracking-Regler 0.00 ... [**6.00**] ... 655.35 ms • Ab Version 02.00	Rücksetzzeit für das Nachführen der Rotorlage im Motormodell.
0x2C11:004	High-Speed-Bereich: Entkoppelzeit Tracking-Regler 0.0 ... [**200.0**] ... 6553.5 ms • Ab Version 02.00	Zeitliche Hysterese für das Hin- und Herschalten vom gesteuerten in den geregelten Betrieb.
0x2C12:001	SM-Low-Speed-Bereich: Beschleunigungsstrom 5 ... [**70**] ... 400 % • Ab Version 02.00	Stromeffektivwert für Beschleunigungsvorgänge im unteren Geschwindigkeitsbereich. • 100 % = Motorbemessungsstrom (0x6075 (P323.00)) • Im unteren Drehzahlbereich werden während der Beschleunigungsphase die Strom-Sollwerte von 0x2C12:001 und 0x2C12:002 addiert und dem Motor eingeprägt.
0x2C12:002	SM-Low-Speed-Bereich: Stillstandsstrom 5 ... [**30**] ... 400 % • Ab Version 02.00	Stromeffektivwert für Vorgänge ohne Beschleunigung (zum Beispiel Stillstand oder konstante Solldrehzahl) im unteren Geschwindigkeitsbereich. • 100 % = Motorbemessungsstrom (0x6075 (P323.00)) • Im unteren Drehzahlbereich werden während der Beschleunigungsphase die Strom-Sollwerte von 0x2C12:001 und 0x2C12:002 addiert und dem Motor eingeprägt. Hinweis! Bei Einstellung "100 %" fließt im Stillstand und bei konstanter Drehzahl ein Motorstrom. Der Effektivwert dieses Motorstroms ist im Stillstand um den Faktor sqrt(2) größer als der Motorbemessungsstrom. Der Grund dafür ist, dass im Stillstand beim Synchronmotor ein Gleichstrom eingeprägt wird. Wenn der Motor dreht, fließt der korrekte Motorbemessungsstrom.

10.3 Sensorlose Vektorregelung (SLVC)

Die sensorlose (feldorientierte) Vektorregelung für Asynchronmotoren basiert auf einer entkoppelten Regelung des drehmomentbildenden und des feldbildenden Stromanteils. Zusätzlich wird über ein Motormodell die Istdrehzahl rekonstruiert, so dass auf einen Drehzahlgeber verzichtet werden kann.

Voraussetzungen

- Die sensorlose Vektorregelung (SLVC) ist nur für Asynchronmotoren geeignet.
- Der Mehrmotorbetrieb ist für die sensorlose Vektorregelung (SLVC) nicht zulässig.

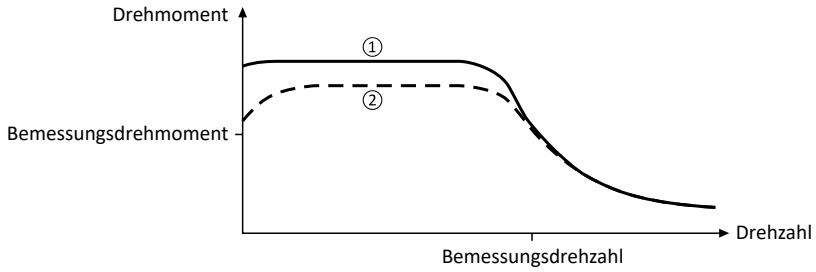
Unterstützte Betriebsarten 0x6060 (P301.00):

- "MS: Velocity mode [-2]"
- "MS: Torque mode [-1]"
- "CiA: Velocity mode (vl) [2]"

Details

Mit der sensorlosen Vektorregelung (SLVC) werden gegenüber der U/f-Kennliniensteuerung verbesserte Antriebseigenschaften erzielt durch:

- höheres Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich
- höhere Drehzahlgenauigkeit und höhere Rundlaufgüte
- höheren Wirkungsgrad



① Sensorlose Vektorregelung (SLVC)
② U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC open loop) 📖 199

10.3.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte

1. Motorregelungsart aktivieren: 0x2C00 (P300.00) = "Sensorlose Vektorregelung (SLVC) [4]".
2. Optimierung der Regelkreise durchführen.
   - **Für einen optimalen Betrieb dieser Motorregelungsart ist eine Optimierung der Regelkreise zwingend erforderlich!**
   - Details: ▸ Optionen zur Optimierung der Regelkreise 📖 246
3. Optional für eine Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]":
   - In 0x2949:001 (P337.01) die Quelle für die positive Drehmomentgrenze auswählen und entsprechend einstellen.
   - In 0x2949:002 (P337.02) die Quelle für die negative Drehmomentgrenze auswählen und entsprechend einstellen.
4. Alternativ kann der Umrichter in dieser Motorregelungsart so konfiguriert werden, dass er ein Motordrehmoment innerhalb eines definierten Frequenzbereiches regelt. Details siehe Kapitel "Drehmomentregelung konfigurieren". 📖 166

10.3.2 Experteneinstellungen

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B40:003	Q-Vorsteuerung 0.00 ... [**0.00**] ... 10000.00 • Ab Version 03.00	Vorsteuerung des SLVC-Q-Reglers.
0x2B40:004	D-Vorsteuerung 0.00 ... [**0.00**] ... 10000.00 • Ab Version 03.00	Vorsteuerung des SLVC-D-Reglers.

10.4 U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC open loop)

Die U/f-Kennliniensteuerung ist eine Motorregelung für klassische Frequenzumrichter-Anwendungen. Sie basiert auf einem einfachen und robusten Regelverfahren für den Betrieb von Asynchronmotoren mit linearem oder quadratischem Lastmomentverlauf (z. B. Lüfter). Infolge des geringen Parametrierumfangs kann für solche Anwendungen eine leichte und schnelle Inbetriebnahme realisiert werden.

Voraussetzungen

- Die U/f-Kennliniensteuerung ist nur für Asynchronmotoren geeignet.
- Wenn Sie einen Antrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie betreiben möchten: Im Einzelfall ist immer zu prüfen, ob der betreffende Antrieb für den Betrieb mit einer quadratischen U/f-Kennlinie geeignet ist!
- Stellen Sie die Motordaten gemäß der Angaben auf dem Typenschild des Motors ein.
  ▸ Motordaten 📖 58

10.4.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte

1. Motorregelungsart aktivieren: 0x2C00 (P300.00) = "U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop) [6]".
2. Begrenzende Faktoren für die U/f-Kennlinie einstellen:
   1. Netzbemessungsspannung 0x2540:001 (P208.01)
   2. Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00)
   3. Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00)
3. U/f-Kennliniendaten einstellen:
   1. Basisspannung 0x2B01:001 (P303.01)
   2. Basisfrequenz 0x2B01:002 (P303.02)
4. In 0x2B00 (P302.00) für die Anwendung geeignete Kennlinienform auswählen.
5. Optionale Einstellungen:
   - Spannungsanhebung (Boost) einstellen 📖 209
   - Schlupfkompensation einstellen 📖 210
   - Pendeldämpfung einstellen 📖 212
   - Kippverhalten optimieren 📖 213
   - Fangschaltung 📖 216
   - Additive Spannungseinprägung 📖 218
6. Optional: Optimierung der Regelkreise durchführen.
   - Eine Optimierung der Regelkreise ist für diese Motorregelungsart nicht zwingend erforderlich, kann jedoch zu einem besseren Regelverhalten führen. Die Regelparameter sollten immer berechnet werden, wenn die Motorenleistung nicht der Umrichterleistung entspricht, um eine optimale Performance von der Schlupfkompensation zu erhalten. (Es reicht aus, die "NonEnergized"-Berechnung durchzuführen.)
   - Details: ▸ Optionen zur Optimierung der Regelkreise 📖 246

10.4.2 Grundeinstellung

Mit der Definition der Basis-Spannung und der Basis-Frequenz wird das Verhältnis beider Regelgrößen festgelegt und somit die Steigung der U/f-Kennlinie bestimmt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B01:001 (P303.01)	U/f-Kennliniendaten: Basisspannung (U/f-Kennl.daten: Basisspannung) 0 ... [**230**]* ... 5000 V * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Basisspannung und Basisfrequenz definieren das U/f-Verhältnis und somit die Steigung der U/f-Kennlinie. • Die U/f-Basisspannung wird üblicherweise auf die Motorbemessungs-spannung 0x2C01:007 (P320.07) eingestellt. • Die U/f-Basisfrequenz wird üblicherweise auf die Motorbemessungs-frequenz 0x2C01:005 (P320.05) eingestellt.
0x2B01:002 (P303.02)	U/f-Kennliniendaten: Basisfrequenz (U/f-Kennl.daten: Basisfrequenz) Gerät für 50-Hz-Netz: 0 ... [**50**]* ... 1500 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: 0 ... [**60**]* ... 1500 Hz * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	

10.4.3 U/f-Kennlinienform festlegen

Es stehen verschiedene Kennlinienformen zur Auswahl, die in den folgenden Unterkapiteln ausführlich beschrieben werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2B00 (P302.00)	U/f-Kennlinienform (U/f-Kennlinienf.) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		Auswahl der U/f-Kennlinienform zur Anpassung an unterschiedliche Lastprofile.
	0	**Linear**	Lineare Kennlinie für Antriebe mit konstant verlaufendem Lastmoment über der Drehzahl. ▸ Lineare U/f-Kennlinie 📖 202
	1	Quadratisch	Quadratische Kennlinie für Antriebe mit quadratisch verlaufendem Lastmoment über der Drehzahl. • Quadratische U/f-Kennlinien werden bevorzugt bei Zentrifugalpumpen- und Lüfterantrieben angewendet. • Im Einzelfall ist immer zu prüfen, ob der betreffende Antrieb für den Betrieb mit einer quadratischen U/f- Kennlinie geeignet ist! • Wenn Ihr Pumpen- oder Lüfterantrieb nicht für den Betrieb mit einer quadratischen U/f-Kennlinie geeignet ist, verwenden Sie stattdessen die lineare U/f- Kennlinie. ▸ Quadratische U/f-Kennlinie 📖 204
	2	Multipoint (ab Version 03.00)	Mehrpunkt-Kennlinie zwecks Anpassung an spezielle Lastprofile. ▸ Multipoint U/f-Kennlinie 📖 205 Lineare Kennlinie mit zusätzlichem Kennlinienpunkt für die Anpassung an Anwendungen mit speziellen Drehmomenteigenschaften. ▸ Multipoint U/f-Kennlinie 📖 205
	3	Eco (ab Version 02.00)	Lineare Kennlinie mit Energieoptimierung im Teillastbereich. ▸ Energiesparende U/f-Kennlinie (VFC-Eco) 📖 206
	4	Adaptiv (ab Version 05.04)	Frei definierbare Kennlinie - Adaptive curve. ▸ Frei definierbare U/f-Kennlinie 📖 207 Frei definierbare Kennlinie mit 11 parametrierbaren Stützstellen (Spannungs-/Frequenzwerte). ▸ Frei definierbare U/f-Kennlinie 📖 207

10.4.3.1 Lineare U/f-Kennlinie

Die lineare U/f-Kennlinie führt zu konstanten Drehmoment.

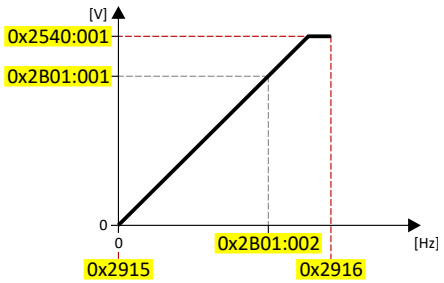
Details

U/f-Kennliniensteuerung mit linearer Kennlinie auswählen:

1. Motorregelungsart 0x2C00 (P300.00) = "U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop) [6]"
2. U/f-Kennlinienform 0x2B00 (P302.00) = "Linear [0]"

Einstellung der U/f-Kennlinie:

- Begrenzende Faktoren für die U/f-Kennlinie sind der Netzbemessungsspannung 0x2540:001 (P208.01), die Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00) und die Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00).
- Die Basisspannung 0x2B01:001 (P303.01) wird üblicherweise auf die Motorbemessungs-spannung eingestellt (Motortypenschildangabe). Voreingestellt ist die Basisspannung auf die Netzbemessungsspannung. Diese ist wiederum entsprechend dem Produktschlüssel des Umrichters voreingestellt. ▸ Netzspannung 🕮 48
- Die Basisfrequenz 0x2B01:002 (P303.02) wird üblicherweise auf die Motorbemessungsfre-quenz eingestellt (Motortypenschildangabe).



Die aktuelle Ausgangsfrequenz kann die eingestellte Maximalfrequenz überschrei-ten, wenn die Verstärkung für die Schlupfkompensation in 0x2B09:001 (P315.01) auf einen Wert größer 0 eingestellt ist.

Beispiel

Motorleistung

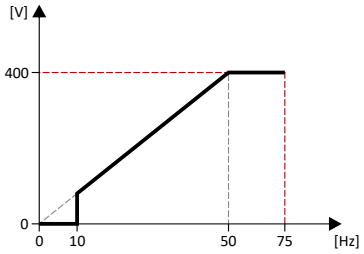
- 400 V/50 Hz

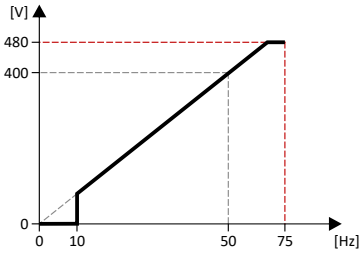
Einstellungen

- Maximale Frequenz 75 Hz
- Minimale Frequenz 10 Hz

Erklärung

- Grafik links: Der Umrichter wird mit 400 V Netz-Bemessungsspannung betrieben.
- Grafik rechts: Der Umrichter wird mit 480 V Netz-Bemessungsspannung betrieben. Dadurch kann oberhalb von 50 Hz die Ausgangsspannung weiter ansteigen.





Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2540:001 (P208.01)	Netzbemessungsspannung	400 Veff [1] (links) / 480 Veff [2] (rechts)
0x2915 (P210.00)	Minimalfrequenz	10 Hz
0x2916 (P211.00)	Maximalfrequenz	75 Hz
0x2B01:001 (P303.01)	Basisspannung	400 V
0x2B01:002 (P303.02)	Basisfrequenz	50 Hz

10.4.3.2 Quadratische U/f-Kennlinie

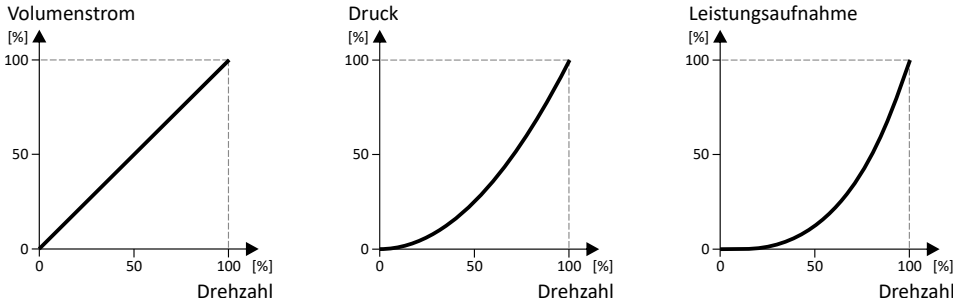
Die quadratische U/f-Kennlinie wird typischerweise in Heiz-, Lüftungs- und Klimatisierungsanwendungen eingesetzt, um die Drehzahl von Lüftern und Pumpen zu steuern.

Details

Jede Anwendung, die Eigenschaften nach den Affinitätsgesetzen hat, kann möglicherweise von einer quadratischen U/f-Kennlinie profitieren.

Die Affinitätsgesetze beschreiben die Beziehung zwischen der Drehzahl und anderen Größen:

- Der Volumenstrom steigt proportional zur Drehzahl an.
- Der benötigte Druck verhält sich proportional zum Quadrat der Drehzahl.
- Die Leistungsaufnahme ist proportional zur dritten Potenz der Drehzahl. Das bedeutet, dass schon eine minimale Reduzierung der Drehzahl zu großen Einsparungen im Energieverbrauch führen kann.



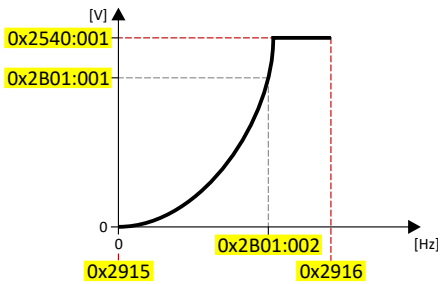
Die quadratische U/f-Kennlinie entspricht näherungsweise der oben dargestellten Kurve für die Leistungsaufnahme. Die Spannung wird bei niedrigen Frequenzen verringert, da aufgrund der Art der Last hier eine kleinere Spannung ausreicht, um die erforderliche Leistung zu erzeugen. Dies führt insgesamt zu einem energieeffizienteren System.

U/f-Kennliniensteuerung mit quadratischer Kennlinie auswählen:

1. Motorregelungsart 0x2C00 (P300.00) = "U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop) [6]"
2. U/f-Kennlinienform 0x2B00 (P302.00) = "Quadratisch [1]"

Einstellung der U/f-Kennlinie:

- Begrenzende Faktoren für die U/f-Kennlinie sind die Netzbemessungsspannung 0x2540:001 (P208.01), die Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00) und die Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00).
- Die Basisspannung 0x2B01:001 (P303.01) wird üblicherweise auf die Motorbemessungsspannung eingestellt (Motortypenschildangabe). Voreingestellt ist die Basisspannung auf die Netzbemessungsspannung. Diese ist wiederum entsprechend dem Produktschlüssel des Umrichters voreingestellt. ▸ Netzspannung 🕮 48
- Die Basisfrequenz 0x2B01:002 (P303.02) wird üblicherweise auf die Motorbemessungsfrequenz eingestellt (Motortypenschildangabe).



Die aktuelle Ausgangsfrequenz kann die eingestellte Maximalfrequenz überschreiten, wenn die Verstärkung für die Schlupfkompensation in 0x2B09:001 (P315.01) auf einen Wert größer 0 eingestellt ist.

10.4.3.3 Multipoint U/f-Kennlinie

Die Multipoint U/f-Kennlinie basiert auf der linearen U/f-Kennlinie. Ein zusätzlicher Kennlinienpunkt ermöglicht die Anpassung an Anwendungen mit speziellen Drehmomenteigenschaften.

Details

Diese Kennlinienform eignet sich für Anwendungen, die ein höheres Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen benötigen. Der zusätzliche Kennlinienpunkt kann so konfiguriert werden, dass im unteren Frequenzbereich der Kennlinie eine höhere Spannung bereitgestellt wird. Für die Multipoint Kennlinie gelten die gleichen Grenzen wie für die lineare Kennlinie.

U/f-Kennliniensteuerung mit Multipoint Kennlinie auswählen:

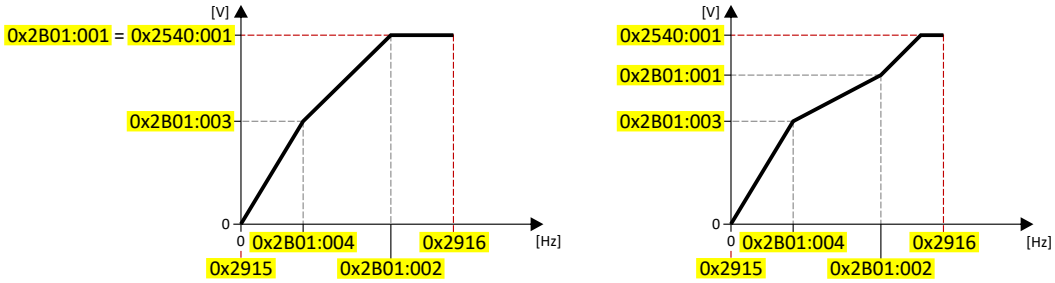
1. Motorregelungsart 0x2C00 (P300.00) = "U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop) [6]"
2. U/f-Kennlinienform 0x2B00 (P302.00) = "Multipoint [2]"

Einstellung der U/f-Kennlinie:

- Begrenzende Faktoren für die U/f-Kennlinie:
  - Netzbemessungsspannung 0x2540:001 (P208.01)
  - Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00)
  - Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00)
- Als Basisspannung 0x2B01:001 (P303.01) ist die Netzbemessungsspannung eingestellt. Die Netzbemessungsspannung entspricht dem Produktschlüssel des Umrichters . Die Basisspannung wird auf die Motorbemessungsspannung eingestellt (Motortypenschildangabe).
- Die Basisfrequenz 0x2B01:002 (P303.02) wird auf die Motorbemessungsfrequenz eingestellt (Motortypenschildangabe).
- Der zusätzliche Kennlinienpunkt wird anhand der Parameter 0x2B01:003 (P303.03) und 0x2B01:004 (P303.04) definiert.

Kennlinienbeispiele:

- Grafik links: Die Basisspannung ist gleich der Netzbemessungsspannung eingestellt.
- Grafik rechts: Die Basisspannung ist kleiner der Netzbemessungsspannung eingestellt.



Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B01:003 (P303.03)	U/f-Kennliniendaten: Mittelabgriff Spannung (U/f-Kennl.daten: Mittl. Abgriff) 0 ... [**0**] ... 5000 V • Ab Version 03.00	Definition des mittleren Kennlinienpunktes für adaptive U/f-Kennlinie. • Nur relevant, wenn U/f-Kennlinienform 0x2B00 (P302.00) = "Adaptiv [2]" eingestellt ist.
0x2B01:004 (P303.04)	U/f-Kennliniendaten: Mittelabgriff Frequenz (U/f-Kennl.daten: Mittl. Abgriff) 0 ... [**0**] ... 1500 Hz • Ab Version 03.00	

10.4.3.4 Energiesparende U/f-Kennlinie (VFC-Eco)

Bei der energiesparenden U/f-Kennliniensteuerung (VFC-Eco) wird die Motorspannung des Umrichters anhand einer linearen Kennlinie in Abhängigkeit der zu erzeugenden Drehfeldfrequenz bzw. der Motordrehzahl ermittelt. Zusätzlich wird über eine cosϕ-Regelung und der daraus resultierenden Spannungsabsenkung der Motor immer im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben (Verringerung der Kupferverluste im Asynchronmotor). Dies ist nützlich für die Energieeffizienz bei Anwendungen wie Förderern, bei denen der Drehmoment- und Energiebedarf während der Beschleunigung hoch ist, aber abfällt, sobald die Last die stationäre Geschwindigkeit erreicht hat.

Details

Energiesparende U/f-Kennliniensteuerung mit linearer Kennlinie auswählen:

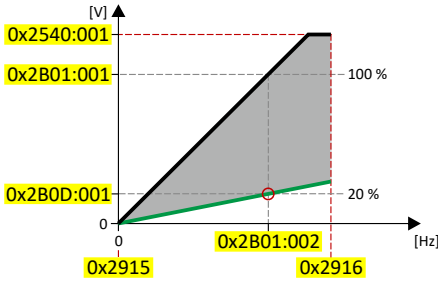
1. Motorregelungsart 0x2C00 (P300.00) = "U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop) [6]"
2. U/f-Kennlinienform 0x2B00 (P302.00) = "Eco [3]"

Einstellung der U/f-Kennlinie:

- Die begrenzenden Faktoren für die U/f-Kennlinie sind die Netzbemessungsspannung 0x2540:001 (P208.01), die Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00) und die Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00).
- Die Basisspannung 0x2B01:001 (P303.01) wird üblicherweise auf die Motorbemessungsspannung eingestellt (Motortypenschildangabe). Voreingestellt ist die Basisspannung auf die Netzbemessungsspannung. Diese ist wiederum entsprechend dem Produktschlüssel des Umrichters voreingestellt. ▸ Netzspannung 🕮 48
- Die Basisfrequenz 0x2B01:002 (P303.02) wird üblicherweise auf die Motorbemessungsfrequenz eingestellt (Motortypenschildangabe).

Eco-Wirkungsbereich:

- Der Eco-Wirkungsbereich (grau) liegt zwischen der U/f-Standard-Kennline (schwarz) und der U/f-Eco-Kennlinie (grün).
- Die U/f-Eco-Kennlinie (grün) wird durch den Betriebspunkt definiert, der sich aus der Minimalspannung 0x2B0D:001 (P330.01) und der Basisfrequenz 0x2B01:002 (P303.02) ergibt.
- Die Minimalspannung 0x2B0D:001 (P330.01) ist prozentual bezogen auf die Basisspannung 0x2B01:001 (P303.01) einzustellen.



Die aktuelle Ausgangsfrequenz kann die eingestellte Maximalfrequenz überschreiten, wenn die Verstärkung für die Schlupfkompensation in 0x2B09:001 (P315.01) auf einen Wert größer 0 eingestellt ist.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B0D:001 (P330.01)	VFC-ECO: Minimale Spannung (VFC-ECO: Min. Spannung) 20 ... [**20**] ... 100 % • Ab Version 02.00	Festlegung des Betriebspunktes der U/f-Eco-Kennlinie. Die U/f-Eco-Kennlinie definiert die untere Grenze des Eco-Wirkungsbereiches. • 100 % = Basisspannung 0x2B01:001 (P303.01)
0x2B0D:006 (P330.06)	VFC-ECO: Ist-Cos-Phi (VFC-ECO: Ist-Cos-Phi) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	

10.4.3.5 Frei definierbare U/f-Kennlinie

Zur individuellen Anpassung der Motormagnetisierung an die tatsächliche Anwendung steht die "frei definierbare U/f-Kennlinie" zur Auswahl, wenn lineare und quadratische Kennlinie nicht passend sind.

- Die Definition der Kennlinie erfolgt mittels 11 parametrierbarer Stützstellen (Spannungs-/ Frequenzwerte).

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B02:001	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x1 = f01 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	Frei parametrierbare U/f-Kennlinie (Werte für X-Achse). Diese Einstellungen definieren die adaptiven Frequenz-Werte.
0x2B02:002	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x2 = f02 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:003	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x3 = f03 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:004	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x4 = f04 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:005	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x5 = f05 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:006	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x6 = f06 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:007	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x7 = f07 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:008	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x8 = f08 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:009	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x9 = f09 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:010	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x10 = f10 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	
0x2B02:011	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x11 = f11 -1500 ... [**0**] ... 1500 Hz	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B03:001	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y1 = U01 (x = f01) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	Frei parametrierbare U/f-Kennlinie (Werte für Y-Achse). Diese Einstellungen definieren die adaptiven Spannungs-Werte.
0x2B03:002	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y2 = U02 (x = f02) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:003	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y3 = U03 (x = f03) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:004	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y4 = U04 (x = f04) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:005	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y5 = U05 (x = f05) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:006	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y6 = U06 (x = f06) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:007	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y7 = U07 (x = f07) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:008	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y8 = U08 (x = f08) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:009	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y9 = U09 (x = f09) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:010	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y10 = U10 (x = f10) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	
0x2B03:011	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y11 = U11 (x = f11) 0.00 ... [**0.00**] ... 5000.00 V	

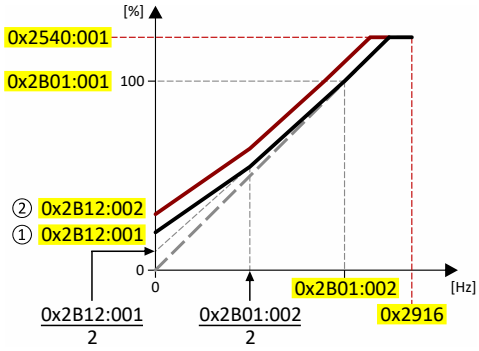
10.4.4 Spannungsanhebung (Boost) einstellen

Mit der parametrierbaren Spannungsanhebung lässt sich das Anlaufverhalten bei Anwendungen verbessern, die ein hohes Anlaufmoment benötigen.

Die Funktion ist gleichermaßen verwendbar für die U/f-Kennliniensteuerung mit Rückführung (VFC closed loop).

Details

- In 0x2B12:001 (P316.01) lässt sich eine feste Spannungsanhebung einstellen. ①
- In 0x2B12:002 (P316.02) lässt sich zusätzlich eine Spannungsanhebung nur für Beschleunigungsvorgänge einstellen. ②
- Bezug für die prozentuale Einstellung der Spannungsanhebung ist die Basis-Spannung 0x2B01:001 (P303.01).



Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B12:001 (P316.01)	U/f-Spannungsanhebung: Feste Anhebung (U/f-Anhebungen: Fester U/f-Boost) 0.0 ... [**2.5**]* ... 20.0 % * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Konstante Spannungsanhebung für die U/f-Kennliniensteuerung ohne Rückführung. • 100 % = U/f-Eckspannung 0x2B01:001 (P303.01) • Zwecks Optimierung des Anlaufverhaltens bei Anwendungen, die ein hohes Anlaufmoment benötigen.
0x2B12:002 (P316.02)	U/f-Spannungsanhebung: Anhebung bei Beschleunigung (U/f-Anhebungen: Dynam. U/f-Boost) 0.0 ... [**0.0**] ... 20.0 %	Additive Spannungsanhebung für U/f-Kennliniensteuerung ohne Rückführung. • 100 % = U/f-Eckspannung 0x2B01:001 (P303.01) • Diese Spannungsanhebung ist nur aktiv, während der Motor beschleunigt wird. Sie wirkt dann additiv zur in 0x2B12:001 (P316.01) eingestellten festen Spannungsanhebung.

10.4.5 Schlupfkompensation einstellen

Die Drehzahl eines Asynchronmotors hängt von der Belastung ab. Diesen lastabhängigen Drehzahleinbruch bezeichnet man als "Schlupf". Mit der Schlupfkompensation lässt sich dem lastabhängigen Drehzahlverlust entgegenwirken.

Voraussetzungen

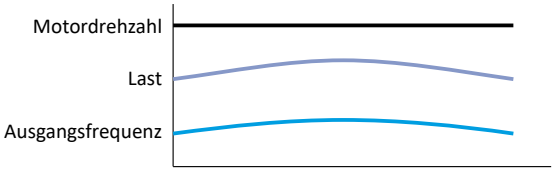
Die Funktion ist nur wirksam in der Motorregelungsart "U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop)".

Um den benötigten Nennschlupf zu ermitteln, müssen folgende Parameter korrekt eingestellt sein:

- Bemessungsdrehzahl
- Bemessungsfrequenz
- Polpaarzahl (wird automatisch berechnet aus Bemessungsdrehzahl und Bemessungsfrequenz)

Details

Die Schlupfkompensation erhöht oder verringert als Reaktion auf eine Laständerung die Ausgangsfrequenz. Auf diese Weise wird dem Schlupf entgegengewirkt und die Drehzahl konstant gehalten.



Den für die Schlupfkompensation benötigten Nennschlupf berechnet der Umrichter nach folgender Formel:

Nennschlupf [%] = (1 - (Motor-Bemessungsdrehzahl [r/min] / (120 * Motor-Bemessungsfrequenz [Hz] / Polzahl))) * 100

Berechnungsbeispiel:

- Motor-Bemessungsdrehzahl = 1750 r/min
- Motor-Bemessungsfrequenz = 60 Hz
- Polzahl = 2 * Polpaarzahl = 2 * 2 = 4
- Nennschlupf = (1 - (1750 / (120 * 60 / 4))) * 100 = 2.77 %

Der Nennschlupf stellt die Abnahme der Motordrehzahl aufgrund der Motorbelastung dar. Bei voller Drehzahl und Volllast würde der im Beispiel aufgeführte Motor mit 1750 r/min drehen, also 2.77 % unterhalb seiner Synchrondrehzahl von 1800 r/min. Um diesen Drehzahlverlust zu kompensieren, erhöht der Umrichter die Ausgangsfrequenz, und zwar um den Nennschlupf multipliziert mit der Motor-Bemessungsfrequenz. Im Beispiel ergibt sich eine Erhöhung der Ausgangsfrequenz bei Volllast von 2.77 % * 60 Hz = 1.66 Hz .

Um Laständerungen zu berücksichtigen, lässt sich in 0x2B09:001 (P315.01) der Einfluss des Nennschlupfes auf die Ausgangsfrequenz anpassen. Eine Einstellung von 100 % entspricht dem Nennschlupf des Motors im nominalen Arbeitspunkt.

Bezogen auf das Beispiel oben und 60 Hz Soll-Frequenz:

- Bei 0x2B09:001 (P315.01) = 100 % ist die Ausgangsfrequenz = 61.66 Hz (60 Hz + 100 % * 1.66 Hz).
- Bei 0x2B09:001 (P315.01) = 50 % ist die Ausgangsfrequenz = 60.83 Hz (60 Hz + 50 % * 1.66 Hz).

Zusätzlich lässt sich in 0x2B09:002 (P315.02) bei Bedarf die Filterzeit für die Schlupfkompensation anpassen. Die voreingestellte Filterzeit ist an typische Motoren angepasst. Wenn bei Volllast oder nahezu Volllast Schwingungen oder Instabilitäten auftreten, wird eine Erhöhung der Filterzeit empfohlen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B09:001 (P315.01)	Schlupfkompensation: Verstärkung (Schlupfkompens.: Verstärkung) -200.00 ... [**100.00**] ... 200.00 %	Prozentuale Anpassung des berechneten Schlupfes. • Erforderlich z. B. bei Abweichungen der realen Motordaten von den Angaben auf dem Typenschild. • Eine Einstellung von 100 % entspricht dem Nennschlupf der Maschine im nominalen Arbeitspunkt.
0x2B09:002 (P315.02)	Schlupfkompensation: Filterzeit (Schlupfkompens.: Filterzeit) 1 ... [**100**] ... 6000 ms	Filterzeit für die Schlupfkompensation. • Die voreingestellte Filterzeit ist an typische Motoren angepasst.
0x2C02:004 (P351.04)	Motorparameter (ASM): Schlupffrequenz (Motorpar. ASM: Schlupffrequenz) • Nur Anzeige: x.x Hz	Anzeige des ermittelten Nennschlupfes.

10.4.6 Pendeldämpfung einstellen

Aufgabe der Pendeldämpfung ist eine Verringerung von Schwingungen im Leerlauf, die auf Energiependelungen zwischen dem mechanischen System (Massenträgheit) und dem elektrischen System (Zwischenkreis) zurückzuführen sind. Des Weiteren kann die Pendeldämpfung auch zur Kompensation von Resonanzen verwendet werden.

Die Funktion ist gleichermaßen verwendbar für die U/f-Kennliniensteuerung mit Rückführung (VFC closed loop).

Einschränkungen

Beachten Sie folgende Einschränkungen:

- Es können nur konstante Schwingungen in einem stationären Betriebspunkt bedämpft werden.
- Sporadisch auftretende Schwingungen können nicht bedämpft werden.
- Für Schwingungen bei dynamischen Vorgängen (z. B. Beschleunigungen oder Lastwechsel) ist die Pendeldämpfung nicht geeignet.
- Die Pendeldämpfung ist nur aktiv, wenn die Solldrehzahl größer 10 r/min ist und die Zwischenkreisspannung einen Wert von 100 V überschreitet.

Details

Zur Ermittlung der Pendelung wird der Wirkstrom herangezogen. Um den Wechselanteil aus dem Wirkstrom zu extrahieren, wird dieser Strom differenziert. Dieses Signal wird anschließend über ein PT1-Filter geführt.

Identifizierung der Pendelschwingung

Bevor die Pendeldämpfung parametriert werden kann, muss die Pendelschwingung identifiziert werden. Eine Möglichkeit ist die Betrachtung des Motorstroms bei ausgeschalteter Pendeldämpfung (Verstärkung = 0 %). Im stationären Betrieb stellt sich ein konstanter Strom ein. Falls der Antrieb schwingt, zeigt sich dieses Schwingen auch im Motorstrom. Somit ist es möglich, anhand des Wechselanteils im Motorstrom die Frequenz und die Amplitude der Schwingung zu ermitteln. Im Folgenden wird dieser Wechselanteil mit "Stromschwingung" bezeichnet.

Parametrierung

Stellen Sie die Verstärkung des Schwingungssignals nach folgender Gleichung ein:

0x2B0A:001 (P318.01) = Stromamplitude * 100 % / ($\sqrt{2}$ * Gerätemaximalstrom)

Die voreingestellte Zeitkonstante des PT1-Filter ist für die meisten Anwendungen ausreichend. Im Bedarfsfall ist eine Anpassung der Zeitkonstante nur mit dem »EASY Starter« möglich. Generell muss die Zeitkonstante so eingestellt werden, dass die Schwingung bedämpft wird und höherfrequente Anteile dabei aus dem Signal herausgefiltert werden. Die Zeitkonstante ergibt sich aus dem Kehrwert der doppelten Frequenz der Stromschwingung:

0x2B0A:002 (P318.02) = 1 / (2 * Schwingfrequenz)

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B0A:001 (P318.01)	Pendeldämpfung: Verstärkung (Pendeldämpfung: Verstärkung) -400 ... [**150**] ... 400 %	Verstärkung des Schwingungssignals. • Bei Einstellung 0 ist die Pendeldämpfung deaktiviert.
0x2B0A:002 (P318.02)	Pendeldämpfung: Filterzeit (Pendeldämpfung: Filterzeit) 1 ... [**30**] ... 600 ms	Zeitkonstante des PT1-Filter.

10.4.7 Kippverhalten optimieren

Wird der Motor mit Frequenzen oberhalb der Motor-Bemessungsfrequenz betrieben, verschiebt sich der Arbeitspunkt in den sogenannten "Feldschwächbereich". In diesem Bereich steigt die Motorspannung nicht mehr proportional zur Ausgangsfrequenz an. Als Folge senkt der Umrichter automatisch den Maximalstrom ab, da das volle Drehmoment bei diesen Frequenzen nicht mehr verfügbar ist.

Für spezielle Motoren, die einen Betrieb im Feldschwächbereich erlauben, lässt sich das Verhalten im Feldschwächbereich mit 0x2B0C (P319.00) an den Motor anpassen.

⚠ GEFAHR!

Gefahr durch unsachgemäße Parametrierung.

Mögliche Folgen: Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden

► Voreinstellung (0 Hz) in 0x2B0C (P319.00) nur nach Rücksprache mit dem Motorenhersteller ändern!

► Empfehlung: Voreinstellung (0 Hz) beibehalten.

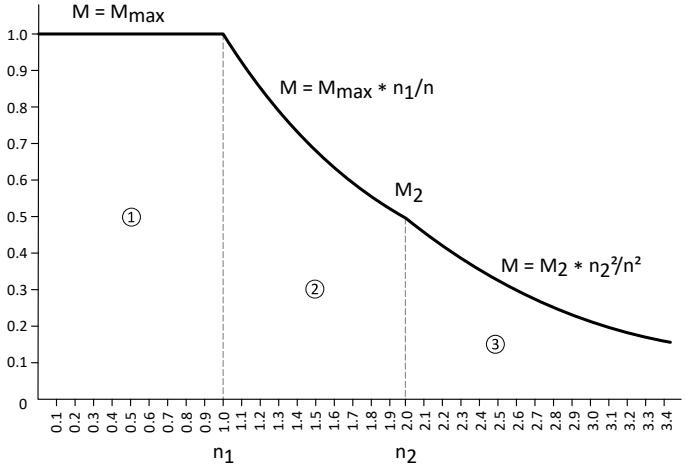
Die Funktion ist gleichermaßen verwendbar für die U/f-Kennliniensteuerung mit Rückführung (VFC closed loop).

Details

Der Betriebsbereich eines Asynchronmotors besteht aus dem Spannungsstellbereich ① und dem Feldschwächbereich. Der Feldschwächbereich ist in zwei Bereiche aufgeteilt:

- Im ersten Bereich ② kann die Leistung konstant gehalten werden, ohne dass der Motor kippt.
- Der zweite Feldschwächbereich ③ ist dadurch charakterisiert, dass der maximal zulässige Ständerstrom abgesenkt wird, um ein Kippen des Motors zu verhindern.

Drehzahl-Drehmomentkurve des Asynchronmotors mit zwei Feldschwächbereichen



Auf den Ablösepunkt (n_2, M_2) kann mit 0x2B0C (P319.00) Einfluss genommen werden.

0x2B0C (P319.00) > 0 Hz:

- Die Maximalstromkennlinie wird um die eingegebene Frequenz zu höheren Drehfeldfrequenzen verschoben.
- Der maximal zulässige Strom und das maximale Drehmoment erhöhen sich im Feldschwächbereich.
- Die Gefahr des Kippens des Motors wird höher.

0x2B0C (P319.00) < 0 Hz:

- Die Maximalstromkennlinie wird um die eingegebene Frequenz zu niedrigeren Drehfeldfrequenzen verschoben.
- Der maximal zulässige Strom und das maximale Drehmoment reduzieren sich im Feldschwächbereich.
- Die Gefahr des Kippens des Motors wird geringer.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B0C (P319.00)	Ablösung Feldschwächung (Feldschwächung) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Verschiebung des Ablösepunktes für die Feldschwächung.
	Ablösung Feldschwächung (Feldschwächung) -599.0 ... [**-40.0**] ... 599.0 Hz	

10.4.8 Drehmomentbegrenzung einstellen

Intro

Zur Drehmomentbegrenzung im VFC-Modus kann ein maximales Drehmoment für den Umrichter eingestellt werden. Überschreitet das Drehmoment des Motors die Drehmomentgrenze, ändert der Umrichter die Ausgangsfrequenz, um dieser Überschreitung entgegenzuwirken.

Die Qualität der Drehmomentbegrenzung hängt von der Genauigkeit der tatsächlichen Drehmomentberechnung ab.

Voraussetzungen

Der VFC-Drehmomentbegrenzer ist nur in folgenden Motorsteuerungsarten wirksam:

- U/f-Steuerung (open loop)
- U/f-Steuerung (closed loop)

Um eine gute Leistung zu erzielen, empfiehlt es sich, zuerst den Motor/Umrichter zu identifizieren!

▸ Optionen zur Optimierung der Regelkreise 📖 246

Details

Der VFC-Drehmomentbegrenzer wird im V/f-Betrieb aktiv, wenn das aktuelle Motordrehmoment das maximale Drehmoment überschreitet. Der Begrenzer ändert die Ausgangsfrequenz, um der Überschreitung entgegenzuwirken.

Die VFC-Drehmomentbegrenzung funktioniert ähnlich wie der VFC-Imax-Regler, aber anstelle des Gesamtstroms wird das tatsächliche Drehmoment berücksichtigt.

Wenn das maximale Drehmoment überschritten wird:

- Während des Motorbetriebs reduziert der VFC-Drehmomentbegrenzer die Ausgangsfrequenz.
- Während des Generatorbetriebs erhöht der VFC-Drehmomentbegrenzer die Ausgangsfrequenz.

▸ Drehmomentregelung konfigurieren 📖 166

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B10:001	U/f-Drehmomentbegrenzung: Verstärkung 0.00 ... [**0.00**] ... 655.35 %	Verstärkung der Drehmomentbegrenzung. • 0%: Drehmomentbegrenzung ist deaktiviert (Standardeinstellung) • 100%: Gleiches dynamisches Verhalten wie der Imax-Controller (empfohlene Einstellung für die VFC-Drehmomentaktivierung)

10.4.9 Fangschaltung

Mit der Fangschaltung lässt sich ein trudelnder Motor bei Betrieb ohne Drehzahlrückführung "einfangen". Die Synchronität zwischen Umrichter und Motor wird so abgestimmt, dass im Aufschaltzeitpunkt der Übergang auf den sich drehenden Motor ruckfrei erfolgt.

Voraussetzungen

- Bei Antriebssystemen mit Drehzahlrückführung braucht die Fangschaltung nicht eingesetzt werden, weil immer auf die zurückgeführte Drehzahl ruckfrei aufsynchronisiert wird.
- Die Fangschaltung arbeitet sicher und zuverlässig bei Antrieben mit großen Schwungmassen. Sind am Umrichter mehrere Motoren mit unterschiedlichen Schwungmassen angeschlossen, darf die Fangschaltung nicht eingesetzt werden.
- Mit der Fangschaltung können Drehfeldfrequenzen bis maximal ± 200 Hz identifiziert werden.
- Insbesondere bei großen Leistungen, sehr großen Massenträgheiten und Netzspannungen größer als 440 V kann es kurzzeitig zu einer Überspannung im Zwischenkreis kommen. Der Einsatz eines Bremswiderstands kann dieses Verhalten verhindern. ▸ Verwendung eines Bremswiderstandes 🕮 601

Erforderliche Einstellungen vor der Verwendung der Fangschaltung:

1. Die Motordaten müssen korrekt eingestellt sein. ▸ Motordaten 🕮 58
2. Die Einstellungen für den Stromregler und den Fangen-Regler müssen auf den Motor abgestimmt sein. Diese Einstellungen erfolgen automatisch, wenn eine der folgenden Optimierungen durchgeführt wird:

   ▸ Motor aus Motorkatalog auswählen 🕮 59
   ▸ Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 🕮 249
   ▸ Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 🕮 251

Details

Der Umrichter ermittelt die Synchronität, indem er die synchrone Drehfeldfrequenz identifiziert. Die "Suche" beginnt in positiver Richtung.

Zeitliche Dauer:

- Der Fangvorgang ist innerhalb von ca. 0.5 ... 1.5 Sekunden abgeschlossen.
- Die zeitliche Dauer wird durch die Startfrequenz 0x2BA1:001 (P718.01) beeinflusst.

Funktion einstellen:

1. In 0x2838:001 (P203.01) die Auswahl "Fangschaltung [2]" als Startverhalten einstellen.
   - Damit erfolgt bei jeder Freigabe des Umrichters die Synchronisation auf den rotierenden oder stehenden Antrieb.
   - Nach der Freigabe des Umrichters kann der Motor kurzzeitig anlaufen oder reversieren, wenn Antriebe mit geringer Reibung und geringer Massenträgheit eingesetzt werden.
   - Wird der Umrichter mit den Voreinstellungen betrieben, sind für die meisten Anwendungen keine weiteren Einstellungen erforderlich.
2. Bei Bedarf den Strom 0x2BA1:001 (P718.01) und die Startfrequenz 0x2BA1:002 (P718.02) für die Fangschaltung anpassen.
   - Einstellhinweise finden Sie in der Spalte "Info" zum jeweiligen Parameter.

Zur Diagnose wird die gefundene Frequenz, bei der der Motor erfolgreich "eingefangen" wurde, in 0x2BA1:008 (P718.08) angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2BA1:001 (P718.01)	Fangschaltung: Strom (Fangschaltung: Strom) 0 ... [**30**] ... 100 %	Der hier eingestellte Strom wird während des Fangvorgangs zur Identifizierung der Drehfeldfrequenz in den Motor eingeprägt. • 100 % = Motorbemessungsstrom 0x6075 (P323.00) • Eine Verringerung des Stromes bewirkt eine Reduzierung des Motormoments während des Fangvorgangs. Ein kurzzeitiges Anlaufen bzw. Reversieren des Motors wird mit kleinen Fangströmen verhindert. • Ist der Strom zu klein eingestellt, kann die Drehfeldfrequenz nicht korrekt identifiziert werden. • Eine Erhöhung des Stromes verbessert die Robustheit der Fangschaltung. • Bei großen Massenträgheiten und zugleich hohen Drehzahlen kann die Fangschaltung eine Überspannung im Zwischenkreis verursachen, wenn kein Bremswiderstand angeschlossen ist. In diesem Fall ist der Strom zu reduzieren.
0x2BA1:002 (P718.02)	Fangschaltung: Startfrequenz (Fangschaltung: Startfrequenz) -599.0 ... [**20.0**] ... 599.0 Hz	Die hier eingestellte Frequenz definiert den Startpunkt für den Fangvorgang. • Die Suche beginnt in positiver Richtung. • Die Voreinstellung ist auf Standard-Asynchronmotoren abgestimmt. • Bei Systemen, bei denen die Suchdrehzahl bekannt ist (z. B. drehmomentgeregelte Antriebssysteme, die sich auf eine definierte Drehzahl aufsynchronisieren sollen), kann zur Verkürzung der Fangzeit die Startfrequenz angepasst werden.
0x2BA1:008 (P718.08)	Fangschaltung: Fangfrequenz (Fangschaltung: Fangfrequenz) • Nur Anzeige: x.x Hz	Anzeige der gefundenen Frequenz, bei der der Motor erfolgreich "eingefangen" wurde.

10.4.10 Additive Spannungseinprägung

Mit dieser Funktion lässt sich die Motorspannung aus dem Prozess heraus über einen additiven Spannungssollwert anheben (oder absenken), um auf diese Weise eine Lastanpassung zu realisieren (beispielsweise bei Wickler-Anwendungen).

Die Funktion ist gleichermaßen verwendbar für die U/f-Kennliniensteuerung mit Rückführung (VFC closed loop).

ACHTUNG

Zu hohe Anhebung der Motorspannung kann dazu führen, dass sich der Motor aufgrund des resultierenden Stroms stark erwärmt.

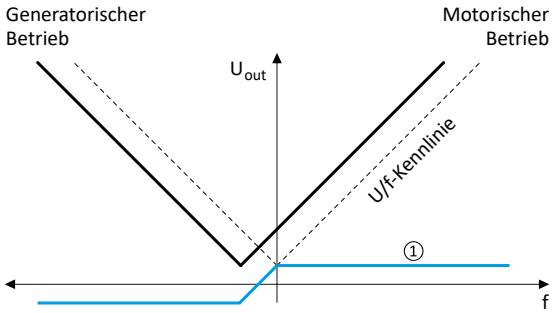
► Zu hohe Anhebung der Motorspannung vermeiden!

Details

Bei konstanter Feldfrequenz lässt sich die Ausgangsspannung des Umrichters in einem weiten Bereich verändern.

Beispiel: Anpassung der Spannungskennlinie bei U/f-Kennliniensteuerung in Abhängigkeit der Belastung:

- Vorwärts (CW) ist motorischer Betrieb: Spannung anheben.
- Rückwärts (CCW) ist generatorischer Betrieb: Spannung absenken.



① Vorgabe eines additiven Spannungssollwertes

Parameter

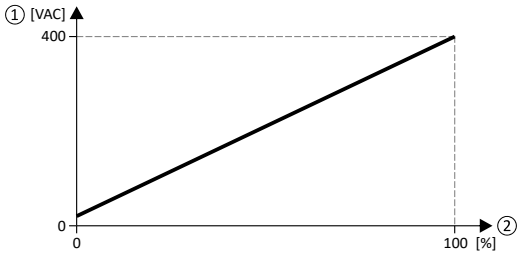
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2B13:001	Additive Spannungseinprägung: Funktion freigeben • Ab Version 02.00		1 = Funktion freigeben.
	0	**Sperren**	
	1	Freigeben	
0x2B13:002	Additive Spannungseinprägung: Sollwertquelle • Ab Version 02.00		Auswahl der Quelle für die Vorgabe des additiven Spannungssollwertes. • 100 % = Bemessungsspannung 0x2C01:007 (P320.07)
	1	**Analogeingang 1**	
	2	Analogeingang 2	
	3	Netzwerk	Der additive Spannungssollwert wird über das mappbare Datenwort NetWordIN5 0x4008:005 (P590.05) vorgegeben.
	201	Interner Wert (ab Version 05.03)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.03)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.03)	
0x2B13:003	Additive Spannungseinprägung: Aktuelle Spannung • Nur Anzeige: x V • Ab Version 02.00		Anzeige der aktuellen (angehobenen oder abgesenkten) Spannung.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B13:004	Additive Spannungseinprägung: Rampenzeit 0.0 ... [**0.0**] ... 3600.0 s • Ab Version 06.02	Rampenzeit für das Hochfahren des erforderlichen additiven Spannungssollwerts. • Die Rampenzeit ist nach jedem Aktivieren des Umrichters wirksam. • Die Rampenzeit bezieht sich auf die Bemessungsspannung 0x2C01:007 (P320.07).

Beispiel: Anwendung der Funktion bei einem 400-V-Umrichter

Mit den unten aufgeführten Einstellungen wird der Motor nach dem Start auf 50 Hz beschleunigt. Da die Basisfrequenz jedoch sehr hoch eingestellt ist (hier: 599 Hz), beträgt die Motorspannung bei 50 Hz nur 20 VAC.

Über den Analogeingang 1 lässt sich nun die Motorspannung bei konstanter Frequenz in einem weiten Bereich verändern:



① Motorspannung

② Prozentuale Vorgabe eines additiven Spannungssollwertes über Analogeingang 1
Der Stellbereich (hier: 0 ... 100 %) lässt sich über die Parameter "Min-PID-Wert" und "Max-PID-Wert" anpassen.

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2636:004 (P430.04)	Analogeingang 1: Min-PID-Wert	0 %
0x2636:005 (P430.05)	Analogeingang 1: Max-PID-Wert	100 %
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Frequenz-Preset 1 [11]
0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1	50 Hz
0x2B01:002 (P303.02)	U/f-Kennliniendaten: Basisfrequenz	599 Hz
0x2B13:001	Additive Spannungseinprägung: Funktion freigeben	Freigeben [1]
0x2B13:002	Additive Spannungseinprägung: Sollwertquelle	Analogeingang 1 [1]

10.5 U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC closed loop)

Die U/f-Kennliniensteuerung mit Rückführung (VFC closed loop) kann eingesetzt werden, wenn ein Asynchronmotor mit Motorgeber am Umrichter angeschlossen ist.

Durch die Rückführung der Drehzahl ergeben sich folgende Vorteile:

- Stationäre Genauigkeit der Drehzahl
- Verbesserte Dynamik im Vergleich zur U/f-Kennliniensteuerung ohne Rückführung (VFC open loop) und zur geberlosen Vectorregelung (SLVC)

Voraussetzungen

- Die U/f-Kennliniensteuerung (VFC closed loop) ist nur für Asynchronmotoren geeignet.
- Die U/f-Kennliniensteuerung (VFC closed loop) setzt eine Rückführung der Drehzahl voraus. Am Umrichter muss ein Motorgeber angeschlossen und als Rückführsystem für die Motorregelung eingestellt sein.
  - Diese Einstellung erfolgt nicht automatisch, wenn ein Motor aus dem Motorkatalog ausgewählt wird.
  - Erforderliche Einstellungen siehe Kapitel "HTL-Encoder". 📖 182
- Wenn Sie einen Antrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie betreiben, prüfen Sie, ob der betreffende Antrieb für die Anwendung mit einer quadratischen U/f-Kennlinie geeignet ist!
- Von den Typenschilddaten des Motors muss mindestens die Bemessungsdrehzahl und die Bemessungsfrequenz eingetragen sein, damit der Umrichter die korrekte Polpaarzahl errechnen kann. ▸ Motordaten 📖 58

ACHTUNG

Schäden am Motor!

Ein Betrieb des Motors oberhalb der Motor-Bemessungsfrequenz/-Bemessungsspannung führt zu Schäden am Motor.

► Betrieb oberhalb der Motor-Bemessungsfrequenz/-Bemessungsspannung nur mit Genehmigung des Motorenherstellers.

Details

- In 0x2B00 (P302.00) stehen verschiedene Kennlinienformen zur Auswahl.
- Begrenzende Faktoren für die U/f-Kennlinie sind die Netzbemessungsspannung 0x2540:001 (P208.01), die Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00) und die Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00).
- Die Schlupfkompensation ist in dieser Motorregelungsart deaktiviert. Bei der U/f-Kennliniensteuerung mit Rückführung wird der Schlupf berechnet und durch den Schlupfregler eingeprägt. ▸ Schlupfregler 📖 262
- Weitere Details siehe Beschreibung der Motorregelungsart:
  - "U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC open loop)" 📖 199
  - "Spannungsanhebung (Boost) einstellen" 📖 209

10.5.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte

1. Rückführsystem konfigurieren 📖 181
2. Motorregelungsart aktivieren: 0x2C00 (P300.00) = "U/f-Kennliniensteuerung (VFC closed loop) [7]".
3. Begrenzende Faktoren für die U/f-Kennlinie einstellen:
   1. Netzbemessungsspannung 0x2540:001 (P208.01)
   2. Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00)
   3. Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00)
4. U/f-Kennliniendaten einstellen:
   1. Basisspannung 0x2B01:001 (P303.01)
   2. Basisfrequenz 0x2B01:002 (P303.02)
5. Für die Anwendung geeignete Kennlinienform in 0x2B00 (P302.00) auswählen.
6. Optionale Einstellungen:
   - Spannungsanhebung (Boost) einstellen 📖 209
   - Pendeldämpfung einstellen 📖 212
   - Kippverhalten optimieren 📖 213
   - Additive Spannungseinprägung 📖 218
   - Schlupfregler 📖 262
7. Optional: Optimierung der Regelkreise durchführen.
   - Eine Optimierung der Regelkreise ist für diese Motorregelungsart nicht zwingend erforderlich, kann jedoch zu einem besseren Regelverhalten führen.
   - Details: ▸ Optionen zur Optimierung der Regelkreise 📖 246

10.6 Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SLSM-PSM)

In der Ausführung mit Netzwerk IO-Link steht diese Regelungsart nicht zur Verfügung!

Die sensorlose Regelung für Synchronmotoren basiert auf einer entkoppelten, getrennten Regelung des drehmomentbildenden Stromanteils und des Stroms in Feldrichtung. Im Gegensatz zur Servoregelung mit Lagegeber werden Drehzahlistwert und Rotorlage über ein Motormodell rekonstruiert.

Gegenüber der sensorlosen Regelung "SL-PSM" bietet die Regelung "SLSM-PSM" folgende Vorteile:

- Geringerer Stromverbrauch und mehr Drehmoment durch HF-Injektion im unteren Drehzahlbereich
- Einfachere Inbetriebnahme durch Unterstützung der automatischen Identifizierung/Kalibrierung des Motors

Details

Das Betriebsverhalten der sensorlosen Regelung für Synchronmotoren ist prinzipbedingt in zwei Bereiche untergliedert:

- Low-Speed-Bereich: Ein nicht beobachtbarer Bereich kleiner Drehzahlen.
- High-Speed-Bereich: Bereich mit hohen Drehzahlen, in dem die Rotorposition für die feldorientierte Regelung mittels Beobachter berechnet werden kann.

Der Motormodell-basierte Ansatz der Regelung beinhaltet zwei unterschiedliche Methoden für den Low-Speed-Bereich:

- Low-Speed-Methode 0x2C13 = "Carrier based [1]"
  - Diese Methode ist nicht für alle permanenterregten Synchronmotoren geeignet! Die Lageerkennung setzt eine Anisotropie in den Induktivitäten des Motors voraus. Ab ca. 5 % Differenz zwischen der Induktivität Ld (0x2C03:005 (P352.05)) und der Induktivität Lq (0x2C03:006 (P352.06)) kann diese Methode verwendet werden.
  - Besonders gut eignen sich permanenterregte Synchronmotoren mit vergrabenen Magneten und verteilter Statorwicklung. Tendenziell weniger gut eignen sich permanenterregte Synchronmotoren mit konzentrierter Wicklung.
  - Bei dieser Methode wird im Low-Speed-Bereich ein hochfrequentes Trägersignal aufgeschaltet ("HF-Injektion"). Mit dieser aktiven Methode ist es möglich, die Rotorposition zu erkennen und den Motor drehzahlgeregelt zu betreiben. Dadurch ergibt sich ein höheres Anlaufmoment bei geringerer Stromaufnahme. Die Regelung erfolgt feldorientiert.

Die Erkennung auf Motorphasenausfall ist deaktiviert, wenn im Low-Speed-Bereich die HF-Injektion aktiv ist.

- Low-Speed-Methode 0x2C13 = "i/f based [2]"
  - Diese Methode ist für alle permanenterregten Synchronmotoren geeignet.
  - Bei dieser Methode erfolgt im Low-Speed-Bereich ein gesteuerter Anlauf.

Verhalten im High-Speed-Bereich

- Im High-Speed-Bereich (|Solldrehzahl| > Untergrenze 0x2C11:001 bzw. (|Istdrehzahl| > 0x2C10:008) wird mittels Beobachtung die Rotorflusslage und die Drehzahl rekonstruiert.
- Die Regelung erfolgt feldorientiert. Es wird nur der Strom eingeprägt, der zur Aufbringung des geforderten Drehmoments notwendig ist.

Pollageidentifikation (PLI)

- Zur Regelung eines permanenterregten Synchronmotors muss die Pollage – der Winkel zwischen der Motorphase U und der Feldachse des Rotors – bekannt sein.
- Befindet sich der Antrieb im Stillstand, wird unmittelbar nach Freigabe des Umrichters die Funktion "Pollageidentifikation (PLI)" aktiviert. ▸ Synchronmotor: Pollageidentifikation (PLI) 🕮 189

Fangschaltung

- Es wird eine Fangschaltung für den Synchronmotor bis zur Bemessungsdrehzahl unterstützt.
- Soll die Fangschaltung zum Einsatz kommen, ist in 0x2838:001 (P203.01) die Startmethode "Fangschaltung [2]" einzustellen. Weitere Einstellungen sind für die Fangschaltung bei sensorloser Regelung eines Synchronmotors nicht erforderlich.

10.6.1 Erforderliche Inbetriebnahmeschritte

1. Motorregelungsart aktivieren: 0x2C00 (P300.00) = "Sensorlose Regelung für Synchronmotoren (SLSM-PSM) [8]".
2. Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 📖 249
   - **Für diese Motorregelungsart zwingend erforderlich, um die Ersatzschaltbilddaten zu ermitteln und die Parameter für den Geberlosbetrieb mit HF-Injektion zu berechnen.**
3. Optional für eine Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]":
   - In 0x2949:001 (P337.01) die Quelle für die positive Drehmomentgrenze auswählen und entsprechend einstellen.
   - In 0x2949:002 (P337.02) die Quelle für die negative Drehmomentgrenze auswählen und entsprechend einstellen.
4. Optional für eine Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]":
   - In 0x60E0 die positive Drehmomentgrenze einstellen.
   - In 0x60E1 die negative Drehmomentgrenze einstellen.

10.6.2 Experteneinstellungen

Für den Motormodell-basierten Ansatz der Regelung stehen in 0x2C13 für den Low-Speed-Bereich zwei unterschiedliche Methoden zur Auswahl.

Low-Speed-Methode 0x2C13 = "Carrier based [1]"

- In dem nicht beobachtbaren Bereich kleiner Drehzahlen (|Istdrehzahl| < 0x2C10:008) wird ein hochfrequentes Trägersignal aufgeschaltet ("HF-Injektion").
- Die Amplitude dieses Trägersignals wird in 0x2C10:001 eingestellt. Größere Werte führen zu einer besseren Positionserkennung. Ist der Wert zu klein eingestellt, dann wird die Amplitude des Trägersignals nach Reglerfreigabe automatisch erhöht. Dadurch wird sichergestellt, dass die HF-Injektion unabhängig von der Einstellung in 0x2C10:001 immer funktioniert.
- Die beiden Parameter 0x2C10:001 und 0x2C10:008 lassen sich automatisch identifizieren oder manuell einstellen. Die Einstellungen für die beiden Parameter werden nicht durch den Motorkatalog zur Verfügung gestellt!

Low-Speed-Methode 0x2C13 = "i/f based [2]"

- Es erfolgt ein gesteuerter Anlauf, wenn |Solldrehzahl| < Untergrenze 0x2C11:001.
- Während der Beschleunigungsphase werden die Strom-Sollwerte von 0x2C12:001 und 0x2C12:002 addiert und dem Motor eingeprägt.
- Diese Methode ist für alle permanenterregten Synchronmotoren geeignet.

ACHTUNG

Bei der Low-Speed-Methode 0x2C13 = "i/f based [2]" wird im unteren Drehzahlbereich ein einstellbarer konstanter Strom eingeprägt. Ist dieser Strom größer als der Motorbemessungsstrom eingestellt, kann sich der Motor im unteren Drehzahlbereich erwärmen. Dies verstärkt sich, wenn der Motor über längere Zeit im unteren Drehzahlbereich betrieben wird.

Mögliche Folgen: Irreversible Beschädigungen des Motors

► Motor nicht über längere Zeit im unteren Drehzahlbereich betreiben.

► Zur Erfassung und Überwachung der Motortemperatur wird eine Temperaturrückführung über PTC-Widerstand oder Thermokontakt empfohlen. ▸ Motortemperatur-Überwachung 📖 269

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2C13	SLSM-PSM Low-Speed-Methode • Ab Version 03.00	Auswahl der Methode für den unteren Drehzahlbereich bei der sensorlosen Regelung für Synchronmotor (SLSM-PSM).
	1 **Carrier based**	Geberloser Betrieb mit HF-Injektion. Nicht für MCS-Motoren geeignet!
	2 i/f based	Geberloser Betrieb mit gesteuertem Anlauf. Universell für alle Motoren geeignet. Hinweis! Bei dieser Low-Speed-Methode sind die eingestellten Drehmomentgrenzen nur im höheren Drehzahlbereich (Closed-Loop-Modus) aktiv!
0x2C10:001	HF-Amplitude 0.0 ... [**50.0**] ... 400.0 V • Ab Version 02.00	Einstellung der HF-Amplitude für Low-Speed-Methode "Carrier based".
0x2C10:008	Bereich HF-Injektion 0.5 ... [**6.0**] ... 50.0 % • Ab Version 05.03	Einstellung des Geschwindigkeitsbereichs mit HF-Injektion für Low-Speed-Methode "Carrier based".

Verwandte Themen

▸ Kippschutz 📖 195

10.7 Parametrierbare Motorfunktionen

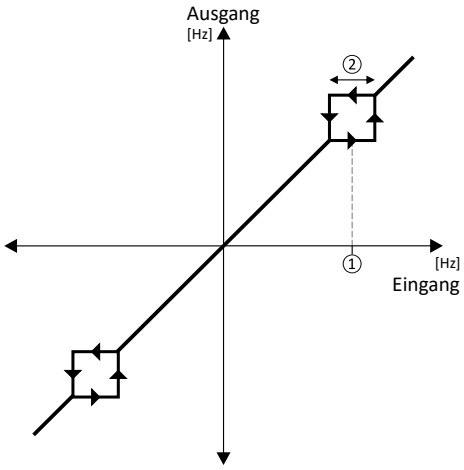
10.7.1 Sperrfrequenzen

Mit den drei parametrierbaren Sperrfrequenzen lassen sich kritische Frequenzen ausblenden, die zu mechanischen Resonanzen im System führen.

Details

Ein Sperrbereich ist aktiv, sobald die Frequenz für diesen Sperrbereich auf einen Wert ≠ "0 Hz" eingestellt ist.

- Die eingestellte Frequenz definiert den Mittelpunkt des auszublendenden Bereichs. ①
- Die eingestellte Bandbreite definiert dessen Gesamtgröße. ②



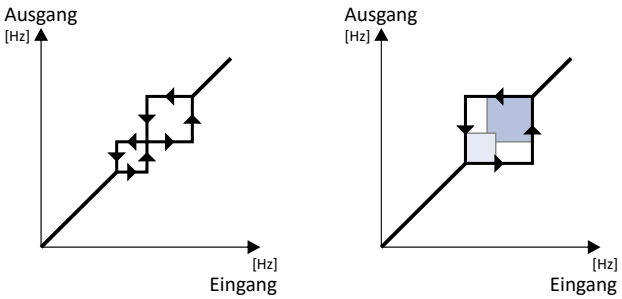
Beispiel: Für einen Sperrbereich ist die Frequenz 20 Hz und die Bandbreite 10 Hz eingestellt. Mit diesen Einstellungen wird der Bereich von 15 Hz bis 25 Hz ausgeblendet.

Anmerkungen:

- Sperrfrequenzen sind Absolutwerte. Mit der Einstellung "20 Hz" wird zugleich auch die Sperrfrequenz "-20 Hz" definiert.
- Der Umrichter beschleunigt/verzögert den Motor durch den auszublendenden Bereich. Ein kontinuierlicher Betrieb in diesem Bereich ist nicht möglich.
- Ein Sperrbereich ist nicht aktiv, wenn dessen Bandbreite auf "0 Hz" eingestellt ist.

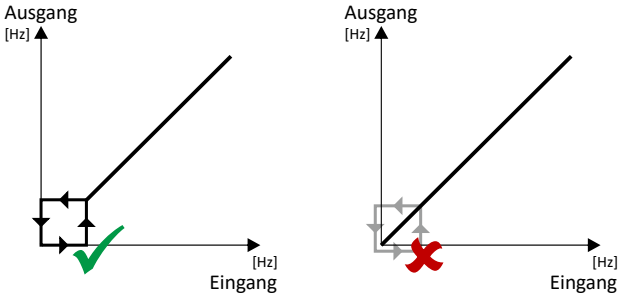
Aneinanderliegende und überlappende Bereiche:

- Beispiel links: Liegen Bereiche unmittelbar aneinander, werden die Bereiche wie dargestellt durchlaufen.
- Beispiel rechts: Überlappen sich Bereiche, formen der kleinste und der größte Wert einen neuen Bereich. In der Statusanzeige 0x291F:016 werden beide Bereiche als aktiv angezeigt.



Gültige und ungültige Bereiche:

- Beispiel links: Sperrfrequenz = 5 Hz, Bandbreite = 10 Hz
  → Gültiger Bereich (beginnt bei ≥ 0)
- Beispiel rechts: Sperrfrequenz = 4 Hz, Bandbreite = 10 Hz
  → Ungültiger Bereich (beginnt bei < 0); wird daher ignoriert.



Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x291F:001 (P317.01)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 1 (Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 1) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Mittelpunkt des auszublendenden Frequenzbereiches 1.
0x291F:002 (P317.02)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 1 (Sperrfrequenzen: Sperrbandbr. 1) 0.0 ... [**0.0**] ... 10.0 Hz	Größe des auszublendenden Frequenzbereiches 1.
0x291F:003 (P317.03)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 2 (Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 2) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Mittelpunkt des auszublendenden Frequenzbereiches 2.
0x291F:004 (P317.04)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 2 (Sperrfrequenzen: Sperrbandbr. 2) 0.0 ... [**0.0**] ... 10.0 Hz	Größe des auszublendenden Frequenzbereiches 2.
0x291F:005 (P317.05)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 3 (Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 3) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Mittelpunkt des auszublendenden Frequenzbereiches 3.
0x291F:006 (P317.06)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 3 (Sperrfrequenzen: Sperrbandbr. 3) 0.0 ... [**0.0**] ... 10.0 Hz	Größe des auszublendenden Frequenzbereiches 3.
0x291F:016	Sperrfrequenzen: Status • Nur Anzeige Bit 0: Sperrbereich 1 aktiv Bit 1: Sperrbereich 2 aktiv Bit 2: Sperrbereich 3 aktiv Bit 4: Frequenz oberhalb Sperrbereich 1 Bit 5: Frequenz oberhalb Sperrbereich 2 Bit 6: Frequenz oberhalb Sperrbereich 3 Bit 8: Sperrbereich 1 ungültig Bit 9: Sperrbereich 2 ungültig Bit 10: Sperrbereich 3 ungültig	Bit-codierte Anzeige des Status der Sperrfrequenzen.
0x291F:032	Sperrfrequenzen: Eingangsfrequenz • Nur Anzeige: x.xx Hz	Anzeige der Sperrfilter-Eingangsfrequenz.
0x291F:033	Sperrfrequenzen: Ausgangsfrequenz • Nur Anzeige: x.xx Hz	Anzeige der Sperrfilter-Ausgangsfrequenz.

10.7.2 DC-Bremsung

Die Funktion "DC-Bremsung" erzeugt ein Bremsmoment durch die Injektion eines Gleichstroms in den Motor. Die Funktion kann eingesetzt werden, um das Abbremsen einer Last mit hoher Massenträgheit zu verkürzen. Ein weiterer Anwendungsfall ist das Halten der Motorwelle vor dem Starten oder beim Stoppen.

ACHTUNG

Längeren Betrieb der Funktion "DC-Bremsung" mit hohem Bremsstrom oder hoher Bremsspannung vermeiden!

Mögliche Folgen: Thermische Überlastung des Motors

► Funktion "DC-Bremsung" nur bei Anwendungen einsetzen, bei denen die Last selten angehalten wird.

► Funktion "DC-Bremsung" nicht länger als erforderlich aktivieren.

Voraussetzungen

Die Funktion "DC-Bremsung" kann nur aktiviert werden, wenn der Umrichter freigegeben ist.

Die Funktion "DC-Bremsung" ist für die sensorlose Regelung nicht verfügbar.

Details

Die Funktion kann wie folgt verwendet werden:

1. Automatisch beim Starten des Motors.
2. Automatisch beim Stoppen des Motors.
3. Manuell (über die flexible I/O-Konfiguration).

Die drei Möglichkeiten lassen sich auch kombinieren, beispielsweise DC-Bremsung automatisch beim Starten und beim Stoppen.

Weitere Details und Konfigurationsbeispiele siehe folgende Unterkapitel:

- Beispiel: DC-Bremsung automatisch beim Starten 📖 230
- Beispiel: DC-Bremsung automatisch beim Stoppen 📖 231
- DC-Bremsung manuell aktivieren 📖 233
- Migration von Lenze Inverter Drives 8200/8400 📖 235

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B84:001 (P704.01)	DC-Bremsung: Strom (DC-Bremsung: Strom) 0.0 ... [**0.0**] ... 200.0 %	Bremsstrom für DC-Bremsung. • 100 % = Motor-Bemessungsstrom 0x6075 (P323.00)
0x2B84:002 (P704.02)	DC-Bremsung: Haltezeit Automatik (DC-Bremsung: Haltezeit Autom.) 0.0 ... [**0.0**] ... 1000.0 s	Haltezeit für automatische DC-Bremsung. • Die Funktion "Automatische DC-Bremsung" ist für die hier eingestellte Zeit aktiv. • 1000.0 = unendlich Hinweis! Stellen Sie diesen Parameter nicht auf den Wert "1000.0" (unendlich) ein, wenn die DC-Bremsung beim Starten zum Einsatz kommt. Die "Unendlich"-Einstellung kann verwendet werden, um den Rotor für eine unbestimmte Zeit zu arretieren, während ein Stopp aktiv ist. Stellen Sie hierbei jedoch sicher, dass die längere DC-Bremsung nicht zu einer thermischen Überlastung des Motors führt!
0x2B84:003 (P704.03)	DC-Bremsung: Ansprechschwelle Automatik (DC-Bremsung: Schwelle Autom.) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Ansprechschwelle für automatische DC-Bremsung. • Bei Einstellung 0 ist die Funktion "Automatische DC-Bremsung" deaktiviert.

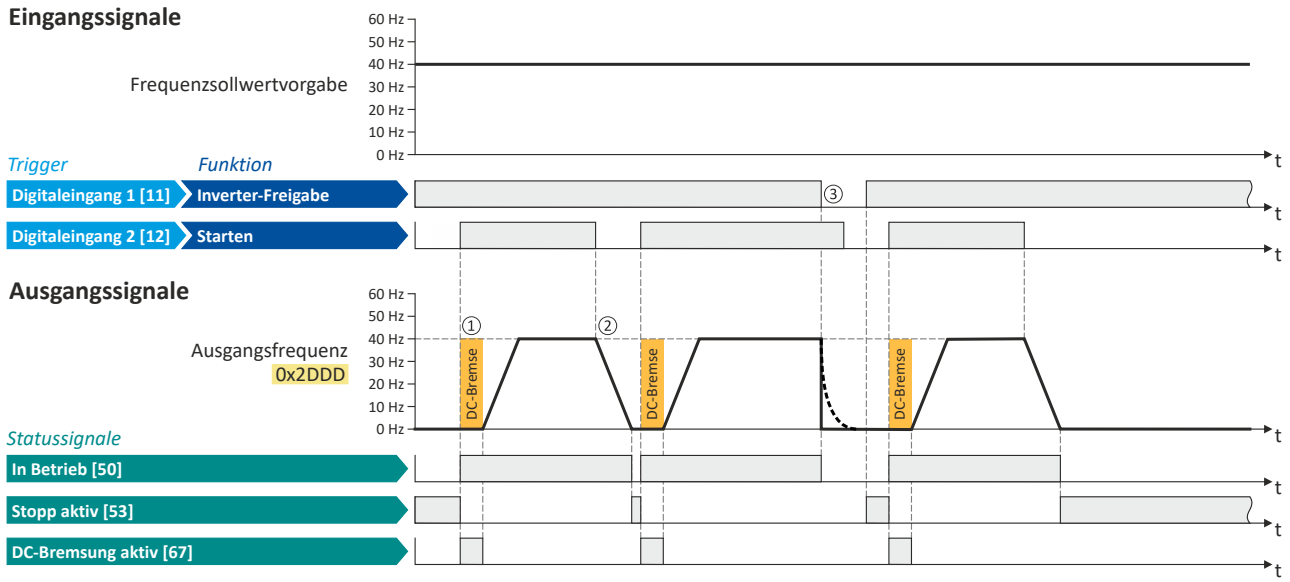
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B84:004 (P704.04)	DC-Bremsung: Entmagnetisierungszeit (DC-Bremsung: Entmagnet.-Zeit) 0 ... [**100**] ... 150 % • Ab Version 04.00	In der Voreinstellung wird die DC-Bremsung aktiviert, nachdem die Standard-Entmagnetisierungszeit abgelaufen ist. Über diesen Parameter lässt sich die Zeit anpassen. • 100 % = Standard Entmagnetisierungszeit 0x2B84:005 (P704.05) Hinweis! Eine zu kurze Entmagnetisierungszeit kann einen Überstromfehler verursachen!
0x2B84:005 (P704.05)	DC-Bremsung: Standard Entmagnetisierungszeit (DC-Bremsung: Std.Entmag.-Zeit) • Nur Anzeige: x ms • Ab Version 04.00	Anzeige der Standard-Entmagnetisierungszeit als Einstellhilfe für den Anwender. • Diese Zeit wird durch den Umrichter berechnet: Entmagnetisierungszeit = 7 * Rotorzeitkonstante
0x2B84:006 (P704.06)	DC-Bremsung: Inverter-Sperre (DC-Bremsung: Inverter-Sperre) **0** **Deaktiviert** 1 Aktiviert	1 = Verhalten bei automatischer DC-Bremsung wie bei Lenze Inverter Drives 8200/8400. Bei den Lenze Inverter Drives 8200/8400 ist das Verhalten bei automatischer DC-Bremsung etwas anders: Bei diesen Umrichtern wird der Motor nach Ablauf der Auto-DCB-Haltezeit solange stromlos geschaltet (mittels Impulssperre), bis der Sollwert wieder die Auto-DCB-Ansprechschwelle überschreitet. Um eine Migration auf die Umrichterreihe i500 zu erleichtern, lässt sich mit der Einstellung "1" das gleiche Verhalten im i500 aktivieren.

10.7.2.1 Beispiel: DC-Bremsung automatisch beim Starten

Damit die DC-Bremsung automatisch beim Starten des Motors aktiv ist, muss in 0x2838:001 (P203.01) die Startmethode "DC-Bremsung [1]" eingestellt sein.

- Die DC-Bremsung erfolgt mit dem in 0x2B84:001 (P704.01) eingestellten Bremsstrom.
- Erst nach Ablauf der Haltezeit 0x2B84:002 (P704.02) wird der Motor auf den Sollwert beschleunigt.

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2838:001 (P203.01)	Startmethode	DC-Bremsung [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Frequenz-Preset 1 [11]
0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1	40 Hz
0x2B84:001 (P704.01)	Strom	50 %
0x2B84:002 (P704.02)	Haltezeit Automatik	10 s



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Nach Startbefehl ist die DC-Bremsung aktiv. Erst nach Ablauf der Haltezeit 0x2B84:002 (P704.02) wird der Motor auf den Sollwert beschleunigt.

② Das Stoppen des Motors erfolgt mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.

③ Wird der Umrichter gesperrt, trudelt der Motor aus.

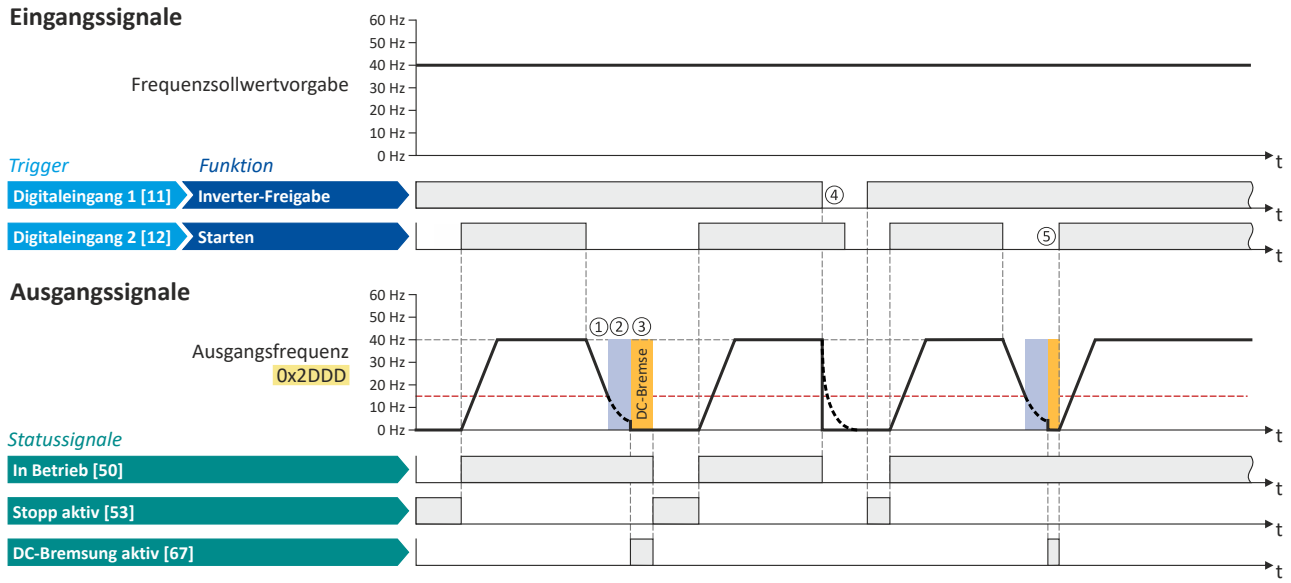
10.7.2.2 Beispiel: DC-Bremsung automatisch beim Stoppen

Damit die DC-Bremsung automatisch beim Stoppen des Motors aktiv ist, muss in 0x2B84:003 (P704.03) die entsprechende Ansprechschwelle eingestellt sein.

- Nach einem Stoppbefehl wird der Motor zunächst wie eingestellt verzögert. Erst wenn die Ausgangsfrequenz die eingestellte Ansprechschwelle unterschreitet, stoppt der Umrichter die Verzögerung und aktiviert die DC-Bremsung.
- Die DC-Bremsung erfolgt mit dem in 0x2B84:001 (P704.01) eingestellten Bremsstrom für die in 0x2B84:002 (P704.02) eingestellte Haltezeit.
- Das genaue Verhalten ist abhängig von der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode.

Stoppmethode = "Standard-Rampe [1]"

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Frequenz-Preset 1 [11]
0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1	40 Hz
0x2B84:001 (P704.01)	Strom	50 %
0x2B84:002 (P704.02)	Haltezeit Automatik	10 s
0x2B84:003 (P704.03)	Ansprechschwelle Automatik	15 Hz



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Bei der Stoppmethode "Standard-Rampe [1]" wird der Motor zunächst normal verzögert, bis die in 0x2B84:003 (P704.03) eingestellte Ansprechschwelle unterschritten wird.

② Der Motor trudelt eine fest vorgegebene Zeit lang aus. Diese "Entmagnetisierungszeit" dient dazu, dass sich die induzierte Spannung abbauen kann.

③ Die DC-Bremsung wird aktiv für die in 0x2B84:002 (P704.02) eingestellte Haltezeit.

④ Wird der Umrichter gesperrt, trudelt der Motor aus. (DC-Bremsung ist nur möglich, wenn der Umrichter freigegeben ist.)

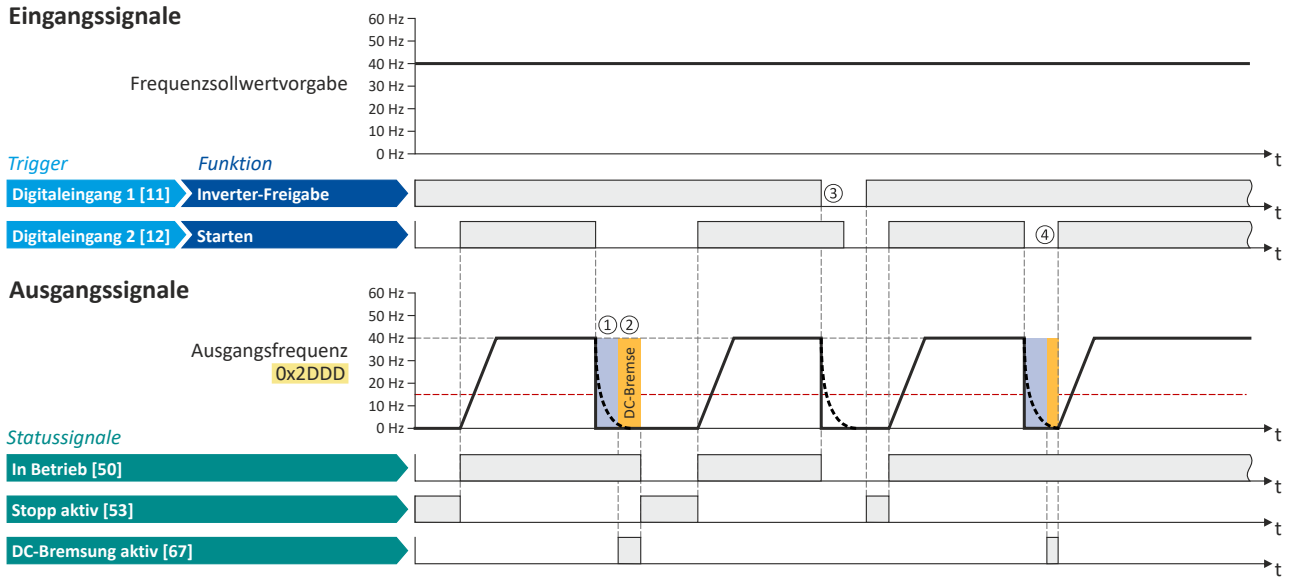
⑤ Erfolgt ein erneuter Startbefehl innerhalb der Haltezeit, wird die DC-Bremsung abgebrochen. Der Motor wird wieder auf den Sollwert beschleunigt.

Stoppmethode = "Schnellhalt-Rampe [2]"

Gleiches Verhalten wie bei Stoppmethode "Standard-Rampe [1]", nur dass der Motor anstatt mit der Standard-Rampe mit der Schnellhalt-Rampe verzögert wird.

Stoppmethode = "Freilauf [0]"

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 2 [12]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Freilauf [0]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Frequenz-Preset 1 [11]
0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1	40 Hz
0x2B84:001 (P704.01)	Strom	50 %
0x2B84:002 (P704.02)	Haltezeit Automatik	10 s
0x2B84:003 (P704.03)	Ansprechschwelle Automatik	15 Hz



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 📖 300

① Bei der Stoppmethode "Freilauf [0]" trudelt der Motor zunächst eine fest vorgegebene Zeit lang aus. Diese "Entmagnetisierungszeit" dient dazu, dass sich die induzierte Spannung abbauen kann.

② Die DC-Bremsung wird aktiv für die in 0x2B84:002 (P704.02) eingestellte Haltezeit.

③ Wird der Umrichter gesperrt, trudelt der Motor aus. (DC-Bremsung ist nur möglich, wenn der Umrichter freigegeben ist.)

④ Erfolgt ein erneuter Startbefehl innerhalb der Haltezeit, wird die DC-Bremsung abgebrochen. Der Motor wird wieder auf den Sollwert beschleunigt.

10.7.2.3 DC-Bremsung manuell aktivieren

Mit der Funktion "DC-Bremsung aktivieren" lässt sich die DC-Bremsung manuell aktivieren.

Voraussetzungen

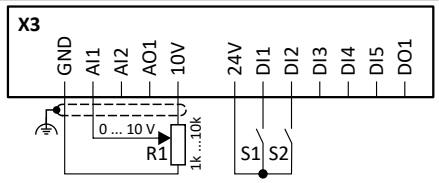
Der Strom für DC-Bremsung muss in > 0 % eingestellt sein, damit die Funktion ausgeführt werden kann.

Parameter

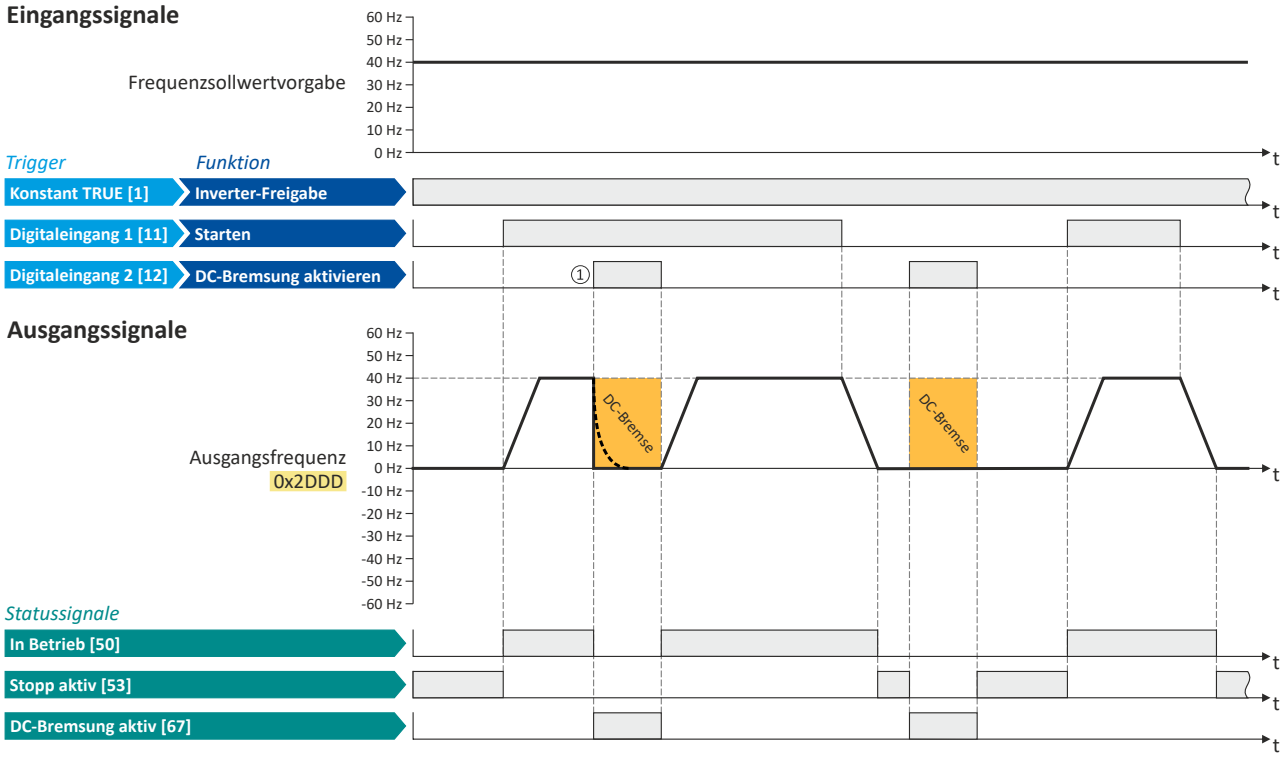
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:005 (P400.05)	Funktionsliste: DC-Bremsung aktivieren (Funktionsliste: DC-Bremsung) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "DC-Bremsung aktivieren". Trigger = TRUE: DC-Bremsung aktivieren. Trigger = FALSE: DC-Bremsung aufheben. ⚠ ACHTUNG! Die DC-Bremsung ist so lange aktiv, wie der Trigger auf TRUE gesetzt ist. ▸ DC-Bremsung 🕮 228
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Beispiel zur Funktionsweise

- Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Schalter S2 aktiviert die DC-Bremsung.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenzsollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	DC-Bremsung aktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:005 (P400.05)	DC-Bremsung aktivieren	Digitaleingang 2 [12]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Analogeingang 1 [2]
0x2B84:001 (P704.01)	DC-Bremsung: Strom	10 %



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

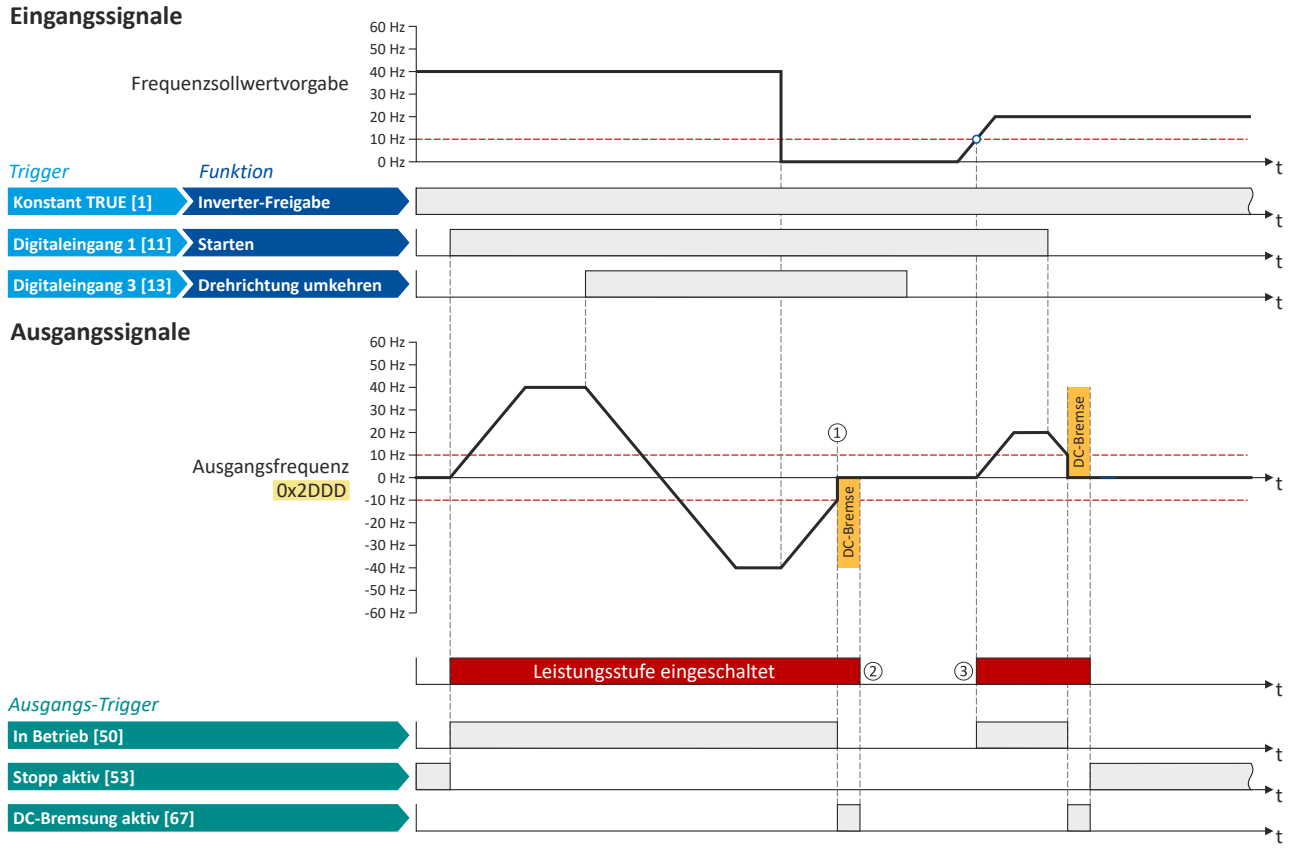
① Wird die DC-Bremsung bei laufendem Motor aktiviert, werden die Ausgangsimpulse des Umrichters sofort gesperrt. Zum Stoppen wird in den Motor der in 0x2B84:001 (P704.01) eingestellte Strom eingeprägt. Das genaue Antriebsverhalten ist abhängig von den Einstellungen für die Funktion "DC-Bremsung" sowie den Lasteigenschaften.

10.7.2.4 Migration von Lenze Inverter Drives 8200/8400

Bei den Lenze Inverter Drives 8200/8400 ist das Verhalten bei automatischer DC-Bremsung etwas anders: Bei diesen Umrichtern wird der Motor nach Ablauf der Auto-DCB-Haltezeit solange stromlos geschaltet (mittels Impulssperre), bis der Sollwert wieder die Auto-DCB-Ansprechschwelle überschreitet. Um eine Migration auf die Umrichterreihe i500 zu erleichtern, lässt sich mit der Einstellung 0x2B84:006 (P704.06) = "1" das gleiche Verhalten im i500 aktivieren.

Das folgende Beispiel veranschaulicht das Verhalten der Funktion, wenn 0x2B84:006 (P704.06) = "1" eingestellt ist.

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Digitaleingang 3 [13]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2B84:001 (P704.01)	Strom	50 %
0x2B84:002 (P704.02)	Haltezeit Automatik	10 s
0x2B84:003 (P704.03)	Ansprechschwelle Automatik	10 Hz
0x2B84:006 (P704.06)	Inverter-Sperre	1



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 📖 300

① Wird die in 0x2B84:003 (P704.03) eingestellte Ansprechschwelle unterschritten, wird die DC-Bremsung aktiv für die in 0x2B84:002 (P704.02) eingestellte Haltezeit.

② Nach Ablauf der Haltezeit wird die Leistungsstufe ausgeschaltet.

③ Überschreitet der Sollwert wieder die Ansprechschwelle, wird die Leistungsstufe wieder eingeschaltet. Der Motor wird wieder auf den Sollwert beschleunigt.

10.7.3 Haltebremsenansteuerung

Diese Funktion dient zur verschleißarmen Ansteuerung einer Haltebremse. Die Haltebremse ist überlicherweise als Option am Motor montiert. Die Haltebremse kann automatisch über den Startbefehl für den Umrichter oder manuell über ein externes Steuersignal gelöst werden, beispielsweise von einem übergeordneten Controller. Das Zusammenspiel von übergeordnetem Controller und Haltebremse ist besonders wichtig bei vertikalen Anwendungen. Horizontale Anwendungen benötigen eine weniger anspruchsvolle Haltebremsenansteuerung.

Voraussetzungen

- Beachten Sie, dass die Haltebremse ein wichtiges Element des Sicherheitskonzeptes der gesamten Maschine ist. Gehen Sie daher bei der Inbetriebnahme dieses Anlagenteils besonders sorgfältig vor!
- Haltebremsen sind nicht für Betriebsbremsungen ausgelegt! Der durch Betriebsbremsungen hervorgerufene erhöhte Verschleiß kann zur frühzeitigen Zerstörung der Haltebremse führen!
- **Beim Einsatz einer Haltebremse muss die automatische Gleichstrombremsung deaktiviert sein.**
- Die Haltebremsenansteuerung selbst gibt nur einen digitalen Trigger zum Lösen der Haltebremse aus. Dieser Trigger "Haltebremse lösen [115]" muss einem Digitalausgang oder im einfachsten Fall dem Relais zugeordnet werden, welches dann die Bremsenversorgung schaltet. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300
- Wenn die Ansteuerung der Haltebremse über einen Digitalausgang erfolgen soll, ist ein zusätzliches Relais oder Leistungsschütz erforderlich. Der Digitalausgang ist für die direkte Ansteuerung einer Haltebremse nicht geeignet.
- Wenn statt einer elektrisch lösenden (selbsthaltenden) Haltebremse eine elektrisch klemmende (selbstlösende) Haltebremse angesteuert werden soll, muss eine Signalinvertierung für den verwendeten Digitalausgang bzw. das Relais eingestellt werden! ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

10.7.3.1 Grundeinstellung

Für die Aktivierung und Grundeinstellung der Haltebremsenansteuerung müssen die folgenden Parameter eingestellt werden.

Zu der Bremsen-Schließzeit und Bremsen-Öffnungszeit addiert sich bei der Verwendung eines Leistungsschützes noch die Ansprech- und Abfallzeit des Schützkontaktes. Diese beiden Zeiten sind ebenfalls für die Parametrierung der Bremsen-Schließzeit und Bremsen-Öffnungszeit zu berücksichtigen!

Deaktivieren Sie die automatische DC-Bremsung , wenn eine Haltebremse verwendet wird.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2820:001 (P712.01)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenmodus (Bremsen-Ansteu.: Bremsenmodus)		Auswahl, wie der Befehl "Haltebremse lösen" ausgelöst werden soll.
	0	Automatisch (über Gerätezustand)	"Automatikbetrieb": Der Befehl "Haltebremse lösen" erfolgt automatisch in Abhängigkeit des Gerätezustandes und weiterer Bedingungen. ⚠ ACHTUNG! Auch im Automatikbetrieb ist ein manuelles Lösen der Haltebremse möglich! Details siehe folgende Info zur Auswahl "Manuell [1]".
	1	Manuell	Der Befehl "Haltebremse lösen" lässt sich manuell durch folgende externe Trigger auslösen: • Über den in 0x2631:049 (P400.49) der Funktion "Haltebremse lösen" zugeordneten Trigger, wenn Netzwerksteuerung nicht aktiv. • Über das Bit 14 im CiA-Steuerwort 0x6040, wenn Netzwerksteuerung aktiv. ⚠ ACHTUNG! • Der manuell ausgelöste Befehl "Haltebremse lösen" wirkt sich direkt auf den Trigger "Haltebremse lösen [115]" aus. Die Haltebremse lässt sich somit manuell auch dann lösen, wenn die Leistungsstufe ausgeschaltet ist! • Bei manueller Ansteuerung läuft der Hochlaufgeber erst hoch, wenn die Bremse gelöst ist. • Die Verantwortung für ein manuelles Lösen der Haltebremse liegt bei der externen Triggerquelle für den Befehl "Haltebremse lösen"!
	2	**Aus**	Die Haltebremsenansteuerung ist deaktiviert.
0x2820:002 (P712.02)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenschließzeit (Bremsen-Ansteu.: Schließzeit) 0 ... [**100**] ... 10000 ms		Schließzeit (Verknüpfzeit) der Haltebremse. • Nur wirksam im Automatikbetrieb.
0x2820:003 (P712.03)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenöffnungszeit (Bremsen-Ansteu.: Öffnungszeit) 0 ... [**100**] ... 10000 ms		Öffnungszeit (Trennzeit) der Haltebremse. • Nur wirksam im Automatikbetrieb.
0x2820:015 (P712.15)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenzustand (Bremsen-Ansteu.: Bremsenzustand) • Nur Anzeige		Anzeige des Zustands der Haltebremse. • Der Zustand wird auch über das Bit 14 im CiA-Statuswort 0x6041 (P780.00) angezeigt.
	0	Bremse geschlossen	Haltebremse ist geschlossen.
	1	Bremse gelöst	Haltebremse ist gelöst.

Beispiele sowie Details zu den weiteren Einstellmöglichkeiten siehe folgende Unterkapitel:

- Bremsenmodus "Automatisch" (Automatikbetrieb) 📖 238
- Bremsenhaltekraft 📖 239
- Bremsen-Schließschwelle 📖 241
- Manuelles Öffnen der Haltebremse 📖 243

10.7.3.2 Bremsenmodus "Automatisch" (Automatikbetrieb)

Im Automatikbetrieb löst der Umrichter die Haltebremse automatisch, wenn der Motor gestartet wird. Im gestoppten Zustand ist die Haltebremse geschlossen.

⚠ GEFAHR!

Manuelles Lösen der Haltebremse

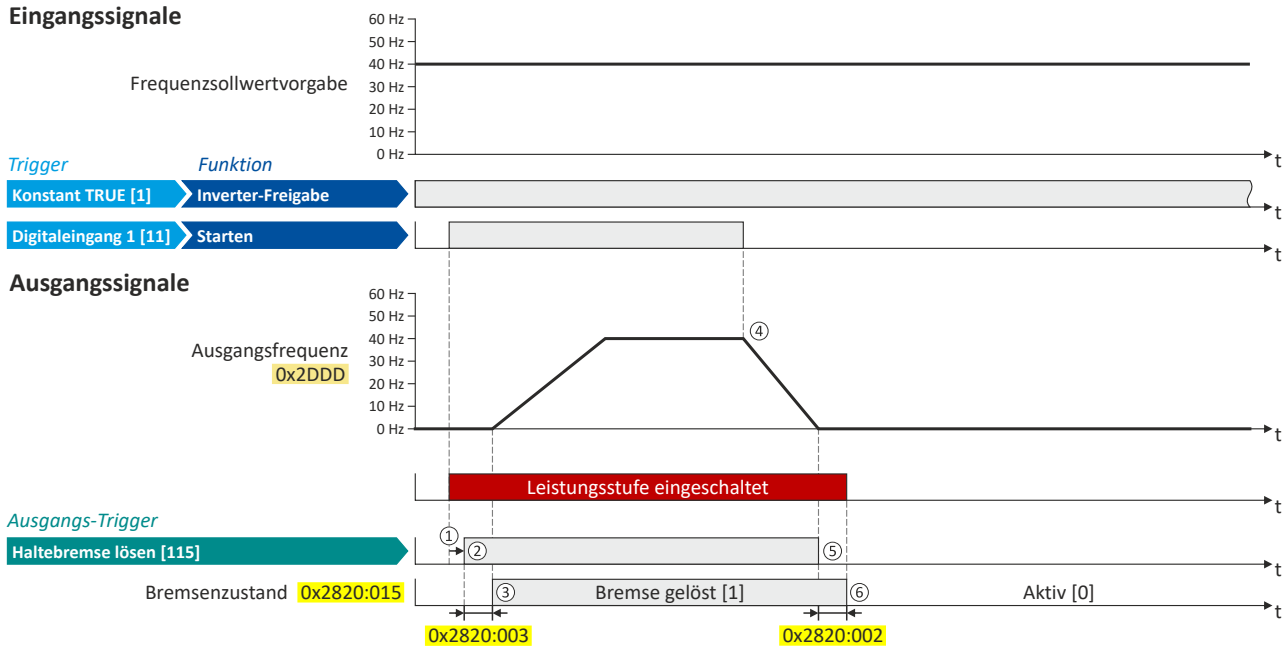
Auch im Automatikbetrieb ist ein manuelles Lösen der Haltebremse möglich. Der manuell ausgelöste Befehl "Haltebremse lösen" wirkt sich direkt auf den Trigger "Haltebremse lösen [115]" aus. Die Haltebremse lässt sich somit manuell auch dann lösen, wenn die Leistungsstufe ausgeschaltet ist.

Mögliche Folgen: Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden

► Die Verantwortung für ein manuelles Lösen der Haltebremse liegt bei der externen Triggerquelle für den Befehl "Haltebremse lösen"!

Generelle Funktionsweise

Das folgende Diagramm veranschaulicht die generelle Funktionweise des Automatikbetriebs:



① Ist der Umrichter freigegeben und kein Fehler aktiv, lässt sich der Motor mit der Funktion "Starten" in Vorwärtsdrehrichtung starten. Die Leistungsstufe wird eingeschaltet und es erfolgt zunächst die Magnetisierung des Motors.

② Die Haltebremse wird gelöst. Hierzu wird der Ausgangs-Trigger "Haltebremse lösen [115]" auf TRUE gesetzt. Dieser Trigger muss einem Digitalausgang oder im einfachsten Fall dem Relais zugeordnet werden, welches dann die Bremsenversorgung schaltet.

③ Nach Ablauf der Öffnungszeit 0x2820:003 (P712.03) wird der Motor auf den Sollwert beschleunigt. In 0x2820:015 (P712.15) wird der Bremsenzustand "Bremse gelöst [1]" angezeigt.

④ Wird "Starten" auf FALSE gesetzt, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.

⑤ Anschließend wird die Haltebremse wieder geschlossen.

⑥ Nach Ablauf der Schließzeit 0x2820:002 (P712.02) wird in 0x2820:015 (P712.15) der Bremsenzustand "Bremse geschlossen [0]" angezeigt.

Wird die Leistungsstufe gesperrt, wird die Haltebremse geschlossen. Gründe hierfür können ein Fehler, eine Störung oder die Aktivierung der Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment (STO)" sein.

10.7.3.3 Bremsenhaltekraft

Abhängig von der Anwendung kann auch bei Drehzahl "0" der Motorwelle ein Drehmoment am Motor erforderlich sein:

- Um Lasten bei vertikalen Anwendungen zu halten und ein "Durchsacken" zu verhindern.
- Um einen Positionsverlust bei horizontalen Anwendungen zu verhindern.

Zu diesem Zweck lässt sich eine Bremsen-Haltekraft einstellen. Die Bremsen-Haltekraft kann optional über eine Rampe aufgebaut werden, um eine Schwingungsanregung zu reduzieren, die ggf. durch die Bremsen-Haltekraft verursacht wird.

Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass der Umrichter beim Lösen und Schließen der Haltebremse genügend Drehmoment im Motor aufbauen kann, um die Last zu halten.

- Hierzu kann für die U/f-Kennliniensteuerung beispielsweise eine U/f-Spannungsanhebung eingestellt werden. ▸ Spannungsanhebung (Boost) einstellen 🕮 209
- Die Parameter für die U/f-Spannungsanhebung werden automatisch eingestellt, wenn Sie nach Einstellung der Motordaten eine automatische Identifizierung des Motors durchführen.

Details

Relevante Parameter:

- 0x2820:008 (P712.08): Bremsenhaltekraft
- 0x2820:013 (P712.13): Haltekraft-Rampenzeit

Einstellhinweise:

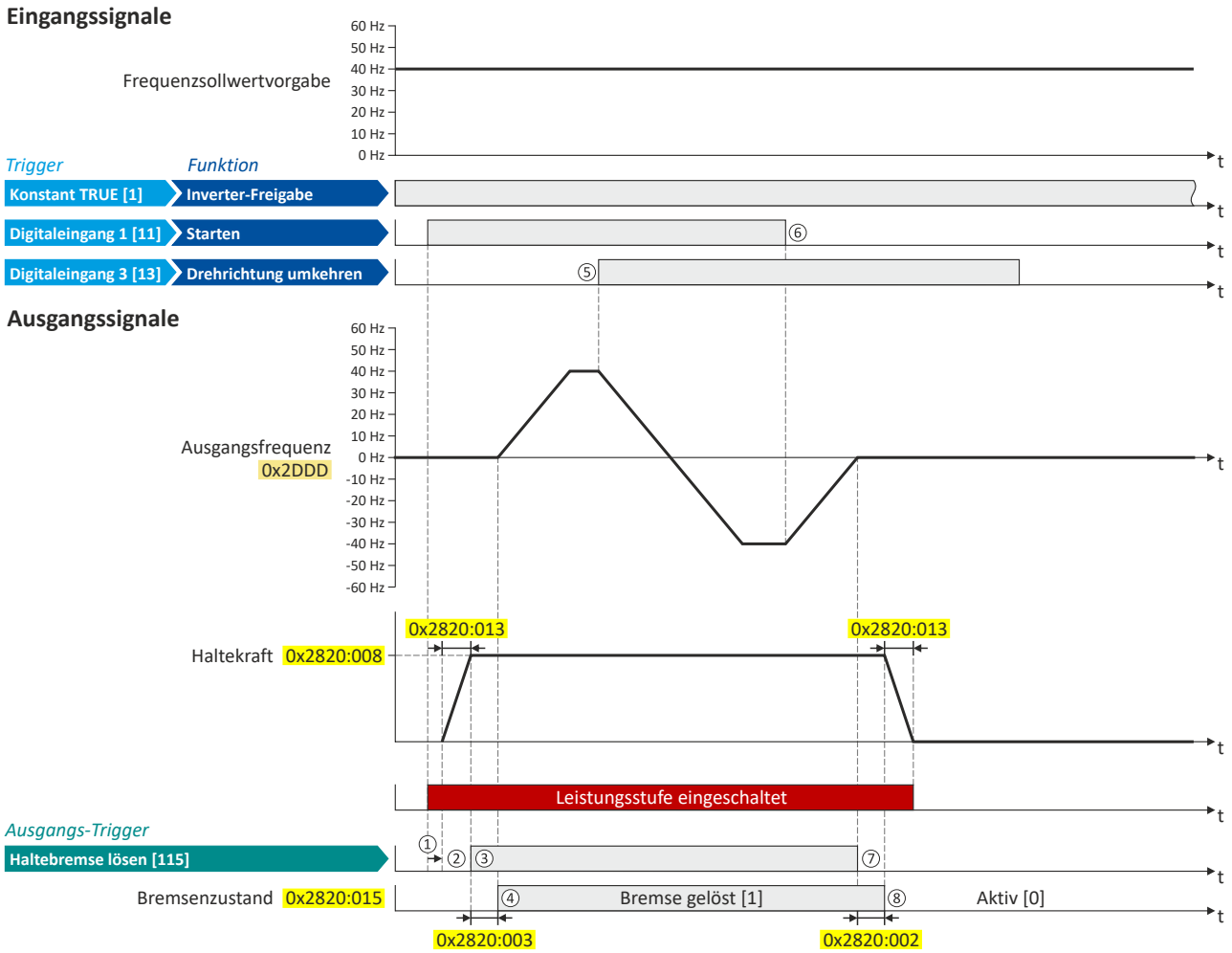
- Bei Anwendungen mit konstanter Last eignet sich ein fester Wert für die Bremsen-Haltekraft.
- Wenn sich die Last konstant ändert, muss ein Näherungswert für die Bremsen-Haltekraft berücksichtigt werden.
- Starten Sie mit der Einstellung "0 %", wenn Sie nicht die richtige Richtung kennen, andernfalls mit beispielsweise "30 %". Ändern Sie anschließend die Einstellung nach oben oder unten in 10-%-Schritten.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2820:008 (P712.08)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenhaltekraft (Bremsen-Ansteu.: Haltekraft) -500.0 ... [**0.0**] ... 500.0 % • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.	Durch die Einstellung einer Haltekraft kann bei vertikalen Anwendungen die Last gegen die Schwerkraft gehalten und bei horizontalen Anwendungen ein Positionsverlust verhindert werden. • Die Einstellung "100 %" entspricht annähernd Motorbemessungsmoment und Schlupffrequenz. Hinweis! Das Drehmoment zur Aufbringung der Haltekraft ist abhängig von der gewählten Motorregelungsart und dessen Einstellungen. Vor Verwendung dieser Funktion muss daher die Motorregelungsart korrekt eingestellt worden sein.
0x2820:013 (P712.13)	Haltebremsenansteuerung: Haltekraft-Rampenzeit (Bremsen-Ansteu.: Haltekr-Rampenz) 0 ... [**0**] ... 100 ms • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 03.00	Durch die Einstellung einer Rampenzeit lässt sich eine Schwingungsanregung reduzieren, die ggf. durch die Bremsen-Haltekraft 0x2820:008 (P712.08) verursacht wird.

Generelle Funktionsweise

Das folgende Diagramm veranschaulicht die generelle Funktionweise im Automatikbetrieb:



① Ist der Umrichter freigegeben und kein Fehler aktiv, lässt sich der Motor mit der Funktion "Starten" in Vorwärtsdrehrichtung starten. Die Leistungsstufe wird eingeschaltet und es erfolgt zunächst die Magnetisierung des Motors.

② Die in 0x2820:008 (P712.08) eingestellte Bremsen-Haltekraft wird über die in 0x2820:013 (P712.13) eingestellte Rampe aufgebaut.

③ Die Haltebremse wird gelöst. Hierzu wird der Ausgangs-Trigger "Haltebremse lösen [115]" auf TRUE gesetzt. Dieser Trigger muss einem Digitalausgang oder im einfachsten Fall dem Relais zugeordnet werden, welches dann die Bremsenversorgung schaltet.

④ Nach Ablauf der Öffnungszeit 0x2820:003 (P712.03) wird der Motor auf den Sollwert beschleunigt.
In 0x2820:015 (P712.15) wird der Bremsenzustand "Bremse gelöst [1]" angezeigt.

⑤ Bei einer Umkehr der Drehrichtung bleibt die Haltebremse gelöst.

⑥ Wird "Starten" auf FALSE gesetzt, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.

⑦ Anschließend wird die Haltebremse wieder geschlossen.

⑧ Nach Ablauf der Schließzeit 0x2820:002 (P712.02) wird in 0x2820:015 (P712.15) der Bremsenzustand "Bremse geschlossen [0]" angezeigt. Die Bremsen-Haltekraft wird über die Rampe wieder abgebaut.

10.7.3.4 Bremsen-Schließschwelle

In einigen Fällen macht aus Sicht der Anwendung eine niedrige Drehzahl keinen Sinn. Hierzu zählen Anwendungen mit ungünstigen Lasteigenschaften wie beispielsweise Haftreibung. Bei solchen Anwendungen kann eine sehr niedrige Drehzahl in Abhängigkeit der Art der Steuerung ein unerwünschtes Verhalten verursachen. Um eine solche Betriebssituation zu vermeiden, kann eine Schließschwelle eingestellt werden. Die Leistungsstufe wird dann nur eingeschaltet und die Haltebremse geöffnet, wenn der Sollwert größer als die Schließschwelle ist. Um ein Schließen der Haltebremse zu verhindern, wenn der Sollwert im laufenden Betrieb nur kurzzeitig die Schließschwelle unterschreitet, lässt sich zudem eine Verzögerungszeit einstellen.

Voraussetzungen

Wenn die Ansteuerung der Haltebremse manuell über ein externes Steuersignal erfolgt: Es muss sichergestellt sein, dass keine Motorbewegung stattfindet, während die Motoransteuerung durch diese Funktion deaktiviert ist.

Details

Die Funktion ist ein Bestandteil der Haltebremsenansteuerung und hat keine unabhängige Funktionalität.

Relevante Parameter:

- 0x2820:007 (P712.07): Bremsen-Schließschwelle
- 0x2820:012 (P712.12): Schließschwelle-Verzögerung

Einstellhinweise:

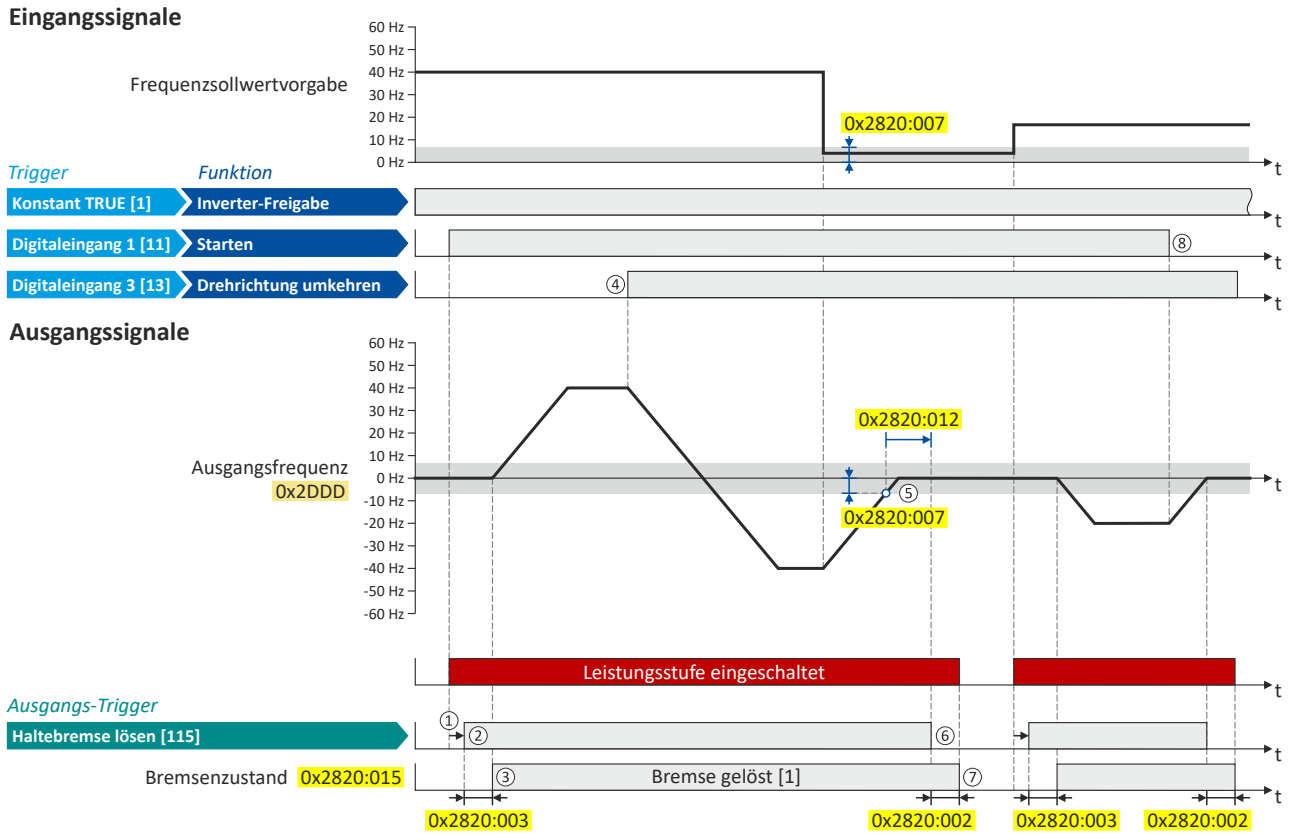
- Die Funktion ist aktiv, wenn die Bremsen-Schließschwelle größer 0 Hz eingestellt ist.
- Für eine korrekte Funktion muss die Bremsen-Schließschwelle größer oder gleich der Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00) eingestellt sein.
- Die Bremsen-Schließschwelle hat eine feste Hysterese von 1 Hz, um ein ungewolltes Umschalten zu verhindern. Ausnahme: Ist die Bremsen-Schließschwelle auf 0 Hz eingestellt, ist die Hysterese ebenfalls 0 Hz.
- Ist die Bremsen-Schließschwelle auf 0 Hz eingestellt, ist nur ein Startbefehl erforderlich, um die Haltebremse im Automatikbetrieb zu lösen.
- Diese Funktion kann mit der Einstellung einer Haltekraft kombiniert werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2820:007 (P712.07)	Haltebremsenansteuerung: Bremsen-Schließschwelle (Bremsen-Ansteu.: Schließschwelle) 0.0 ... [**0.2**] ... 599.0 Hz	Schwelle zum Schließen der Haltebremse. • Die Leistungsstufe wird nur eingeschaltet und die Haltebremse geöffnet, wenn der Sollwert größer als die hier eingestellte Schwelle ist. • Für eine korrekte Funktion muss die Bremsen-Schließschwelle größer oder gleich der Minimalfrequenz 0x2915 (P210.00) eingestellt sein. • Die Bremsen-Schließschwelle hat eine feste Hysterese von 1 Hz, um ein ungewolltes Umschalten zu verhindern. Ausnahme: Ist die Bremsen-Schließschwelle auf 0 Hz eingestellt, ist die Hysterese ebenfalls 0 Hz. • Bei Einstellung "0 Hz" ist nur ein Startbefehl erforderlich, um die Haltebremse im Automatikbetrieb zu lösen.
0x2820:012 (P712.12)	Haltebremsenansteuerung: Schließschwelle-Verzögerung (Bremsen-Ansteu.: Schließschw-Verz) 0 ... [**0**] ... 10000 ms • Ab Version 03.00	Durch die Einstellung einer Verzögerung lässt sich ein Schließen der Haltebremse verhindern, wenn die Bremsen-Schließschwelle 0x2820:007 (P712.07) nur kurzzeitig unterschritten wird.

Generelle Funktionsweise

Das folgende Diagramm veranschaulicht die generelle Funktionweise im Automatikbetrieb:



① Ist der Umrichter freigegeben und kein Fehler aktiv, lässt sich der Motor mit der Funktion "Starten" in Vorwärtsdrehrichtung starten.
Die Leistungsstufe wird eingeschaltet und es erfolgt zunächst die Magnetisierung des Motors.

② Die Haltebremse wird gelöst. Hierzu wird der Ausgangs-Trigger "Haltebremse lösen [115]" auf TRUE gesetzt. Dieser Trigger muss einem Digitalausgang oder im einfachsten Fall dem Relais zugeordnet werden, welches dann die Bremsenversorgung schaltet.

③ Nach Ablauf der Öffnungszeit 0x2820:003 (P712.03) wird der Motor auf den Sollwert beschleunigt.
In 0x2820:015 (P712.15) wird der Bremsenzustand "Bremse gelöst [1]" angezeigt.

④ Bei einer Umkehr der Drehrichtung bleibt die Haltebremse gelöst (auch wenn die Schließschwelle-Verzögerung hierbei abläuft.)

⑤ Unterschreiten die Sollwertvorgabe und der interne Sollwert für die Motorregelung die in 0x2820:007 (P712.07) eingestellte Bremsen-Schließschwelle, wird die Ausgangsfrequenz auf "0 Hz" runtergerampt.
Zugleich beginnt der Ablauf der in 0x2820:012 (P712.12) eingestellten Schließschwelle-Verzögerung.

⑥ Wird die Schließschwelle länger als die Schließschwelle-Verzögerung unterschritten, wird die Haltebremse wieder geschlossen.

⑦ Nach Ablauf der Schließzeit 0x2820:002 (P712.02) wird in 0x2820:015 (P712.15) der Bremsenzustand "Bremse geschlossen [0]" angezeigt.

⑧ Wird "Starten" auf FALSE gesetzt, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.
Schließschwelle und Schließschwelle-Verzögerung sind in diesem Fall nicht wirksam.

10.7.3.5 Manuelles Öffnen der Haltebremse

Mit der Funktion "Haltebremse öffnen" lässt sich die Haltebremse sofort lösen. Bremsen-Schließzeit und Bremsen-Öffnungszeit sowie die Bedingungen für den Automatikbetrieb sind nicht wirksam.

Voraussetzungen

- Einstell- und Anwendungshinweise im Kapitel "Haltebremsenansteuerung" beachten! 📖 236
- In 0x2820:001 (P712.01) muss der Bremsenmodus "Automatisch [0]" oder "Manuell [1]" eingestellt sein.
- Der Trigger "Haltebremse lösen [115]" muss einem Digitalausgang oder im einfachsten Fall dem Relais zugeordnet werden, welches dann die Bremsenversorgung schaltet.

Details

Ein manuelles Öffnen der Haltebremse ist in den Modi "Automatisch [0]" und "Manuell [1]" über folgende externe Trigger möglich:

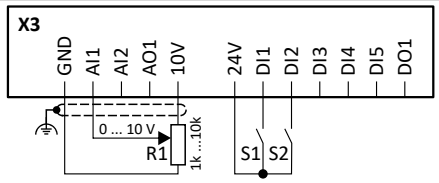
- Über das Bit 14 im CiA-Steuerwort 0x6040.
- Über den in 0x2631:049 (P400.49) der Funktion "Haltebremse öffnen" zugeordneten Trigger. ▸ Beispiel zur Funktionsweise 📖 244

Parameter

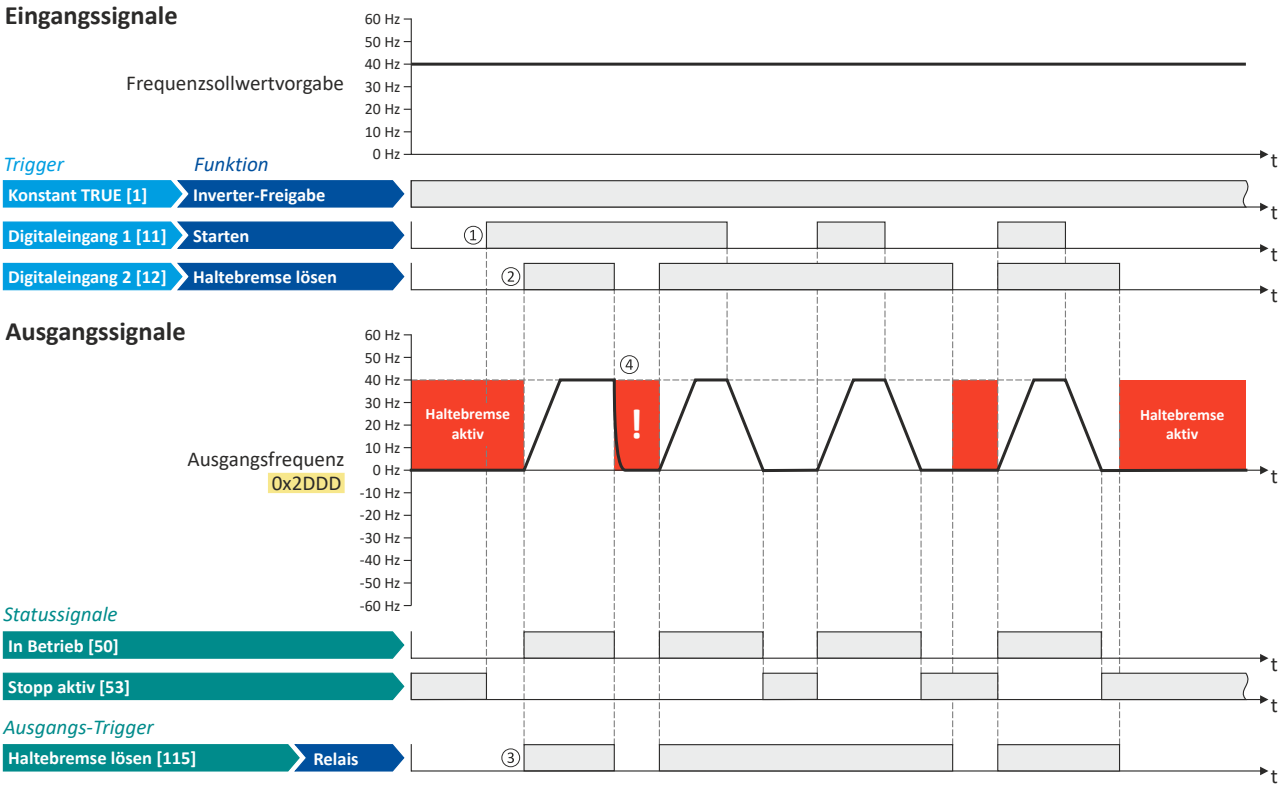
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:049 (P400.49)	Funktionsliste: Haltebremse öffnen (Funktionsliste: Bremse öffnen) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Haltebremse öffnen". Trigger = TRUE: Haltebremse (sofort) öffnen. Trigger = FALSE: Keine Aktion. Anmerkungen: • Funktion wird nur ausgeführt, wenn der Bremsenmodus 0x2820:001 (P712.01) auf "Automatisch [0]" oder "Manuell [1]" eingestellt ist. ⚠ ACHTUNG! • Der manuell ausgelöste Befehl "Haltebremse öffnen" wirkt sich direkt auf den Trigger "Haltebremse lösen [115]" aus. Die Haltebremse lässt sich somit manuell auch dann öffnen, wenn die Leistungsstufe ausgeschaltet ist! • Die Verantwortung für ein manuelles Öffnen der Haltebremse liegt bei der externen Triggerquelle für den Befehl "Haltebremse öffnen"!
	0 Nicht verbunden	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Beispiel zur Funktionsweise

- Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Schalter S2 öffnet die Haltebremse. Hierzu ist der Trigger "Haltebremse lösen [115]" in diesem Beispiel dem Relais zugeordnet, welches die Bremsenversorgung schaltet.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenzsollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Haltebremse öffnen

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:049 (P400.49)	Haltebremse öffnen	Digitaleingang 2 [12]
0x2634:001 (P420.01)	Relais	Haltebremse lösen [115]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Analogeingang 1 [2]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Da die Haltebremse aktiv ist, beginnt der Motor sich nach Start-Befehl noch nicht zu drehen.

② Die Haltebremse wird geöffnet. Der Motor wird auf den Sollwert geführt.

③ Der Trigger "Haltebremse lösen [115]" ist in diesem Beispiel dem Relais zugeordnet, welches die Bremsenversorgung schaltet. Im Ruhezustand ist die Haltebremse geschlossen. Wird das Relais erregt, wird die Haltebremse geöffnet.

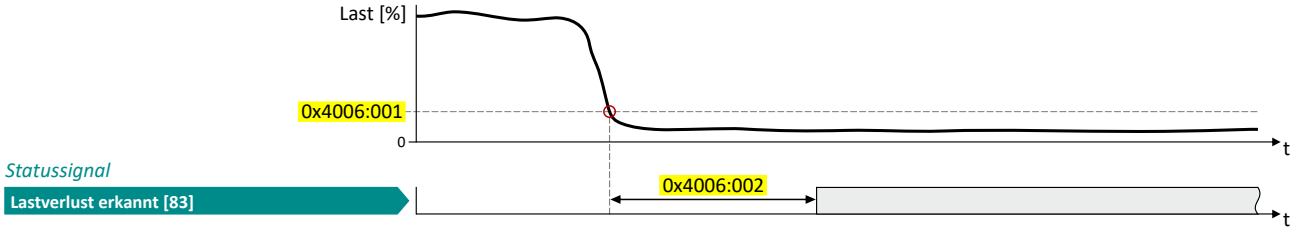
④ **Hinweis:** Haltebremsen sind grundsätzlich nicht für Betriebsbremsungen ausgelegt. Der durch Betriebsbremsungen hervorgerufene erhöhte Verschleiß kann zur frühzeitigen Zerstörung der Haltebremse führen!

10.7.4 Lastverlusterkennung

Mit dieser Funktion lässt sich ein Lastverlust im laufenden Betrieb erkennen und daraufhin eine bestimmte Funktion aktivieren, beispielsweise das Schalten des Relais.

Details

Unterschreitet im laufenden Betrieb der aktuelle Motorstrom die in 0x4006:001 (P710.01) eingestellte Schwelle für mindestens die in 0x4006:002 (P710.02) eingestellte Zeit, wird das interne Statussignal "Lastverlust erkannt [83]" auf TRUE gesetzt:



- Die Einstellung der Schwelle erfolgt prozentual bezogen auf den Motorbemessungsstrom "Motorbemessungsstrom" 0x6075 (P323.00).
- Das Statussignal "Lastverlust erkannt [83]" kann über die flexible I/O-Konfiguration beispielsweise einem Digitalausgang oder dem Relais zugeordnet werden. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 📖 300
- Eine Fehlerreaktion ist in 0x4006:003 (P710.03) auswählbar.
- Die Lastverlusterkennung ist nicht aktiv bei aktiver DC-Bremsung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4006:001 (P710.01)	Lastverlusterkennung: Schwelle (Lastverlusterk.: Schwelle) 0.0 ... [**0.0**] ... 200.0 %	Schwelle für Lastverlusterkennung. • 100 % = Motor-Bemessungsstrom 0x6075 (P323.00)
0x4006:002 (P710.02)	Lastverlusterkennung: Verzögerungszeit (Lastverlusterk.: Verzögerungszeit) 0.0 ... [**0.0**] ... 300.0 s	Auslöseverzögerung für Lastverlusterkennung.
0x4006:003 (P710.03)	Lastverlusterkennung: Fehlerreaktion (Lastverlusterk.: Fehlerreaktion) • Ab Version 05.01	Auswahl der Reaktion bei Erkennung eines Lastverlusts. Zugehörige Ereignis-ID: • 65336 | 0xFF38 - Lastverlust erkannt
	0 **Keine Reaktion**	▸ Schweregrad 📖 712
	1 Warnung	
	2 Störung	
	3 Fehler	

10.8 Optionen zur Optimierung der Regelkreise

Für die Optimierung der Regelung stehen verschiedene Optionen zur Verfügung:

a) Motor aus Motorkatalog auswählen 📖 59
b) Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 📖 249
c) Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 📖 251
d) Nur Motor und Drehzahlregler initialisieren 📖 252

Details

Die zu wählende Option hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab. Je nach gewählter Option werden verschiedene Prozeduren aktiv und dadurch verschiedene Parametergruppen beeinflusst:

- Motor-Bemessungsdaten
- Umrichterkennlinie
- Motor-Ersatzschaltbilddaten
- Motor-Controller-Einstellungen
- Drehzahlregler-Einstellungen

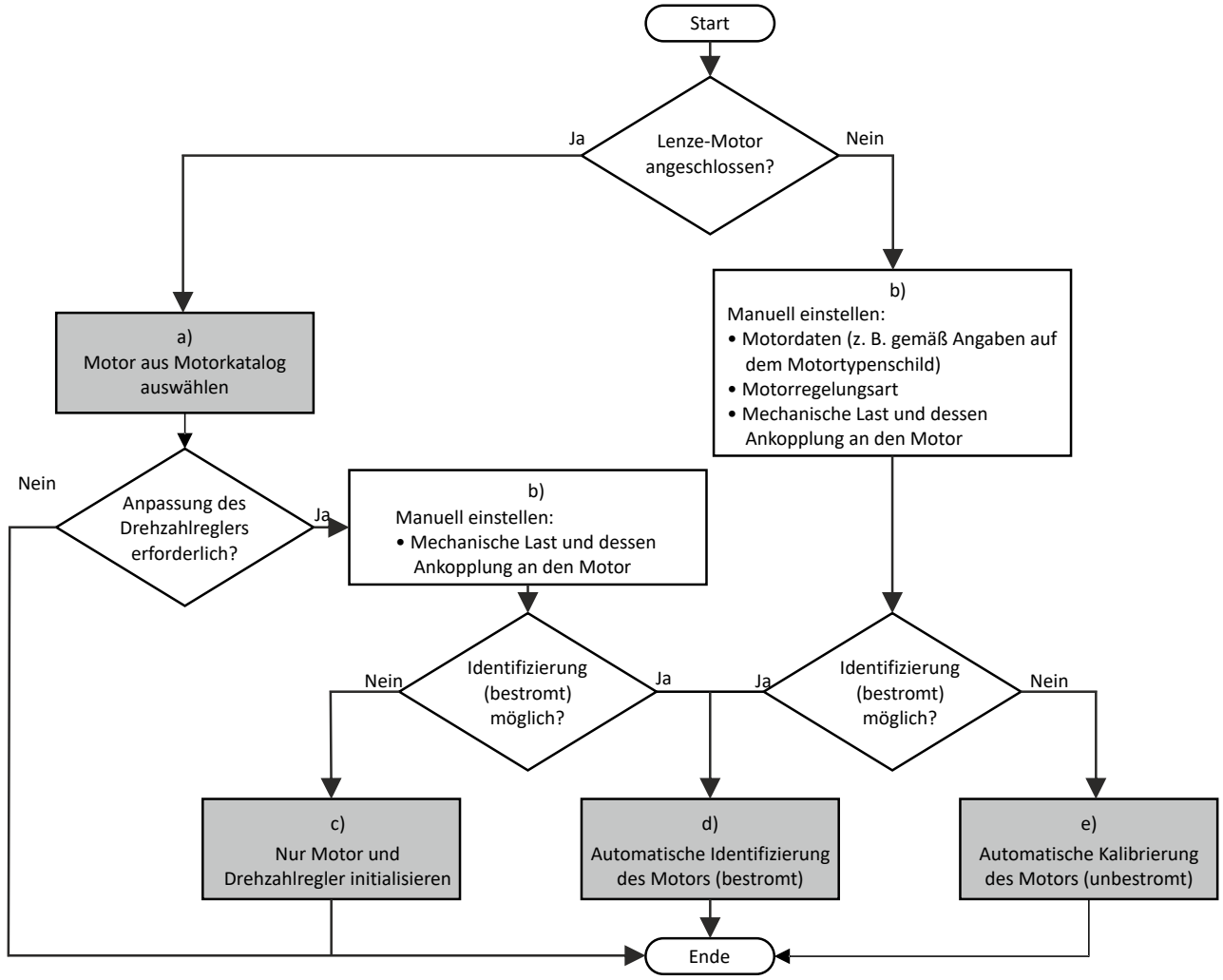
Die Optimierung kann über das Keypad oder die Engineering Tools durchgeführt werden.

Möglichkeit 1: Optimierung mit Engineering Tool durchführen 📖 247

Möglichkeit 2: Optimierung mit Keypad durchführen 📖 248

Optimierung mit Engineering Tool durchführen

Das folgende Flussdiagramm zeigt den Ablauf der Optimierung mit einem Engineering Tool (z. B. »EASY Starter«):



a) Zuerst müssen die relevanten Motordaten eingestellt werden. Durch die Auswahl des Motors aus dem Motorkatalog profitieren Sie von sehr genauen Motor-Ersatzschaltbilddaten.
▸ Motor aus Motorkatalog auswählen 🕮 59

b) Die Motordaten gemäß Herstellerangaben/Motordatenblatt manuell einstellen, wenn ein Fremdmotor am Umrichter angeschlossen ist.
▸ Manuelle Einstellung der Motordaten 🕮 60

c) Hat sich die Lastanpassung im optimierten System verändert, erstmal nur den Drehzahlregler neu initialisieren.
▸ Nur Motor und Drehzahlregler initialisieren 🕮 252

d) Wenn die Anwendung es Ihnen erlaubt, das System während der Optimierungsprozedur zu bestromen, führen Sie eine automatische Identifizierung durch. Diese Prozedur führt zu den bestmöglichen Parametereinstellungen.
▸ Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 🕮 249

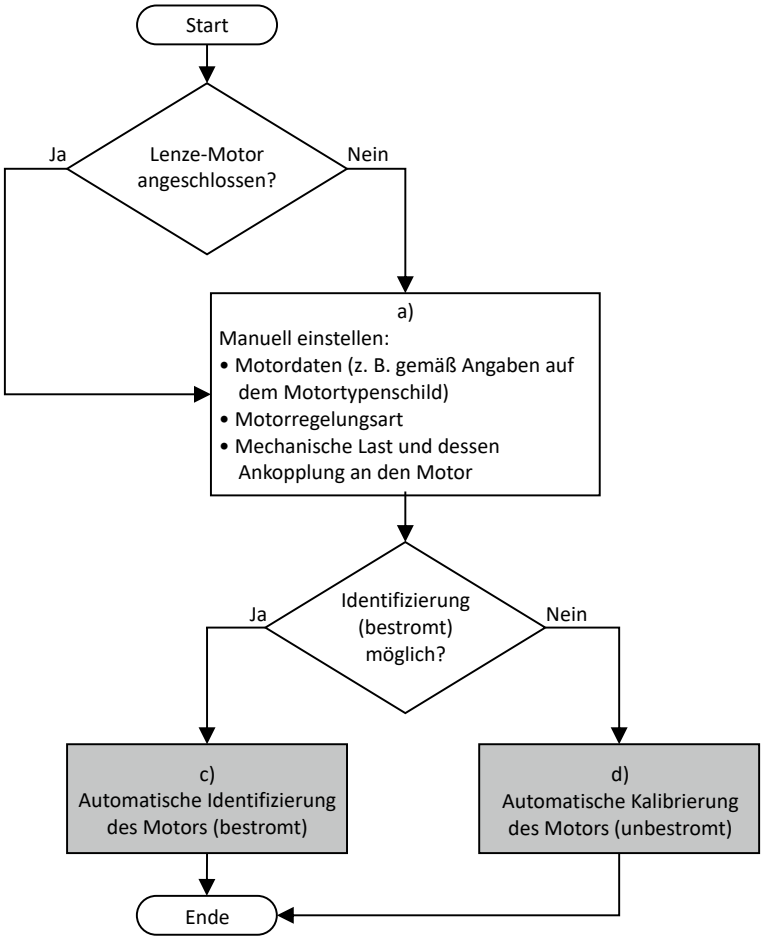
e) Wenn die Anwendung es Ihnen **nicht** erlaubt, das System während der Optimierungsprozedur zu bestromen, führen Sie eine automatische Kalibrierung durch.
▸ Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 🕮 251

Optimierung mit Keypad durchführen

Da mit dem Keypad kein Zugriff auf den Motorkatalog besteht, müssen zunächst die Motordaten gemäß Herstellerangaben/Motordatenblatt manuell mit dem Keypad eingestellt werden.

▸ Manuelle Einstellung der Motordaten 60

Das folgende Flussdiagramm zeigt den Ablauf der Optimierung mit dem Keypad:



a) Die Motordaten gemäß Herstellerangaben/Motordatenblatt manuell einstellen, wenn ein Fremdmotor am Umrichter angeschlossen ist.

▸ Manuelle Einstellung der Motordaten 60

c) Wenn die Anwendung es Ihnen erlaubt, das System während der Optimierungsprozedur zu bestromen, führen Sie eine automatische Identifizierung durch. Diese Prozedur führt zu den bestmöglichen Parametereinstellungen.

▸ Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 249

d) Wenn die Anwendung es Ihnen nicht erlaubt, das System während der Optimierungsprozedur zu bestromen, führen Sie eine automatische Kalibrierung durch.

▸ Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 251

10.8.1 Automatische Identifizierung des Motors (bestromt)

Die automatische Identifizierung des Motors führt zu bestmöglichen Parametereinstellungen. Wenn die Anwendung es Ihnen erlaubt, das System während der Optimierung zu bestromen, führen Sie diese Optimierung durch.

Voraussetzungen

Der Motor muss kalt sein und muss während der Kalibrierung still stehen.

- Alle Motor-Bemessungsdaten sind bekannt und im Umrichter eingestellt, entweder durch Auswahl des Motors aus dem Motorkatalog oder manuell:
  - ▸ Motor aus Motorkatalog auswählen 🕮 59
  - ▸ Manuelle Einstellung der Motordaten 🕮 60
- In 0x2C00 (P300.00) ist die gewünschte und für den Motor geeignete Motorregelungsart ausgewählt.
- In 0x6060 (P301.00) ist die Betriebsart "MS: Velocity mode [-2]" oder "CiA: Velocity mode (vl) [2]" eingestellt.
- Zwischenkreisspannung ist vorhanden.
- Der Umrichter ist fehlerfrei und befindet sich im Gerätezustand "Einschaltbereit" oder "Eingeschaltet".
- Der Motor ist gestoppt (keine Start-Freigabe).
- Es ist keine Umrichter-Sperre aktiv.
- Es ist kein Schnellhalt aktiv.
- Es ist kein anderer Achsbefehl mehr aktiv.

Allgemeines zur Identifizierung

- Die automatische Identifizierung kann einige Sekunden bis Minuten dauern.
- Die Prozedur kann durch Umrichter-Sperre oder Aufhebung der Startfreigabe jederzeit abgebrochen werden, ohne dass Einstellungen geändert werden.
- Während der Kalibrierung und nach erfolgreichem Abschluss der Kalibrierung leuchtet die blaue Anzeige-LED dauerhaft. Sobald die Identifizierung ausgeführt ist und das Gerät deaktiviert ist, wechselt die LED in einen blinkenden Modus.
- Nach Beendigung ist ein erneuter Startbefehl erforderlich, um den Motor zu starten.

Erforderliche Schritte

Optimierung mit Engineering Tool (z. B. »EASY Starter«):

1. Auf der Registerkarte "Einstellungen" zum Parametrierdialog "Erweiterte Motoreinrichtung" navigieren.
2. Unter "Motorkalibrierung" die Schaltfläche **Energized** betätigen.
3. Den weiteren Anweisungen des Engineering Tools folgen.

Optimierung mit Keypad:

1. Automatische Identifizierung anfordern: 0x2822:004 (P327.04) = "1" einstellen.
2. Startbefehl erteilen, um die Prozedur zu starten.
3. Die Motorkalibrierung wird ausgeführt.
4. Nach dem Abschluss erneut den Startbefehl erteilen.

Um für den Benutzer das optimalste Verhalten zu erreichen, kann mit den unten aufgeführten Parametern die Motoridentifizierung beeinflusst werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2822:004 (P327.04)	Motordaten identifizieren (bestromt) (Mot. identifiz.) 0 ... [**0**] ... 1		1 = Automatische Identifizierung der Motordaten starten. • Umrichterkennlinie, Motor-Ersatzschaltbilddaten und Reglereinstellungen werden automatisch identifiziert und eingestellt. • Während der Prozedur wird der Motor bestromt!
0x2DE0:009	Service Einstellungen: Einstellung für Motoridentifizierung 0 ... [**0**] ... 65535 • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 05.03		Einstellung für Motoridentifizierung.
	Bit 0	Schaltfrequenz aktivieren (0x2939)	Bit 0 = 0: Der Identifikationsalgorithmus verwendet die 4 kHz Schaltfrequenz (Standard). Bit 0 = 1: Der Identifikationsalgorithmus verwendet die im Parameter 0x2939 (P305.00) konfigurierte Schaltfrequenz.

Ablauf der Optimierung

Sobald die Prozedur gestartet wurde, werden die folgenden Schritte angestoßen:

1. Die Umrichter-Kennlinie wird automatisch durch den Umrichter identifiziert.
2. Die Motor-Ersatzschaltbilddaten werden automatisch durch den Umrichter identifiziert.
3. Die Motor-Controller-Einstellungen werden automatisch berechnet.
4. Die Drehzahlregler-Einstellungen werden automatisch berechnet.

10.8.2 Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt)

Wenn die Anwendung es Ihnen nicht erlaubt, das System während der Optimierung zu bestromen, führen Sie diese Optimierung durch.

Voraussetzungen

- Alle Motor-Bemessungsdaten sind bekannt und im Umrichter eingestellt, entweder durch Auswahl des Motors aus dem Motorkatalog oder manuell.
  - Motor aus Motorkatalog auswählen 📖 59
  - Manuelle Einstellung der Motordaten 📖 60
- In 0x2C00 (P300.00) ist die gewünschte und für den Motor geeignete Motorregelungsart ausgewählt.
- Der Umrichter ist fehlerfrei und im Gerätezustand "Einschaltbereit" oder "Eingeschaltet".
- Der Umrichter ist gesperrt oder der Motor ist gestoppt (keine Start-Freigabe).
- Es ist kein anderer Achsbefehl mehr aktiv.

Erforderliche Schritte

Optimierung mit Engineering Tool (z. B. »EASY Starter«):

1. Auf der Registerkarte "Einstellungen" zum Parametrierdialog "Erweiterte Motoreinrichtung" navigieren.
2. Unter "Motorkalibrierung" die Schaltfläche **Unbestromt** betätigen.
3. Den weiteren Anweisungen des Engineering Tools folgen.

Optimierung mit Keypad:

- 0x2822:005 (P327.05) = "1" einstellen, um die Prozedur zu starten.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2822:005 (P327.05)	Motordaten kalibrieren (unbestromt) (Mot. kalibrieren) 0 ... [**0**] ... 1	1 = Automatische Kalibrierung der Motordaten starten. • Es wird eine voreingestellte Umrichterkennlinie geladen. • Die Motor-Ersatzschaltbilddaten und Reglereinstellungen werden basierend auf den aktuell eingestellten Motor-Bemessungsdaten berechnet. • Der Motor wird nicht bestromt.

Ablauf der Optimierung

Sobald die Prozedur gestartet wurde, werden die folgenden Schritte angestoßen:

1. Es wird eine voreingestellte Umrichter-Kennlinie geladen.
2. Die Motor-Ersatzschaltbilddaten werden basierend auf den aktuell eingestellten Motor-Bemessungsdaten berechnet.
3. Die Motor-Controller-Einstellungen werden automatisch berechnet.
4. Die Drehzahlregler-Einstellungen werden automatisch berechnet.

10.8.3 Nur Motor und Drehzahlregler initialisieren

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie den Drehzahlregler im Allgemeinen optimieren können. Dies kann erforderlich sein, wenn sich einige Parameter auf der Lastseite des Antriebssystems geändert haben oder bislang einfach noch nicht eingestellt wurden, wie beispielsweise:

- Motorträgheitsmoment
- Lastträgheitsmoment
- Art der Kopplung zwischen Motorträgheitsmoment und Lastträgheitsmoment

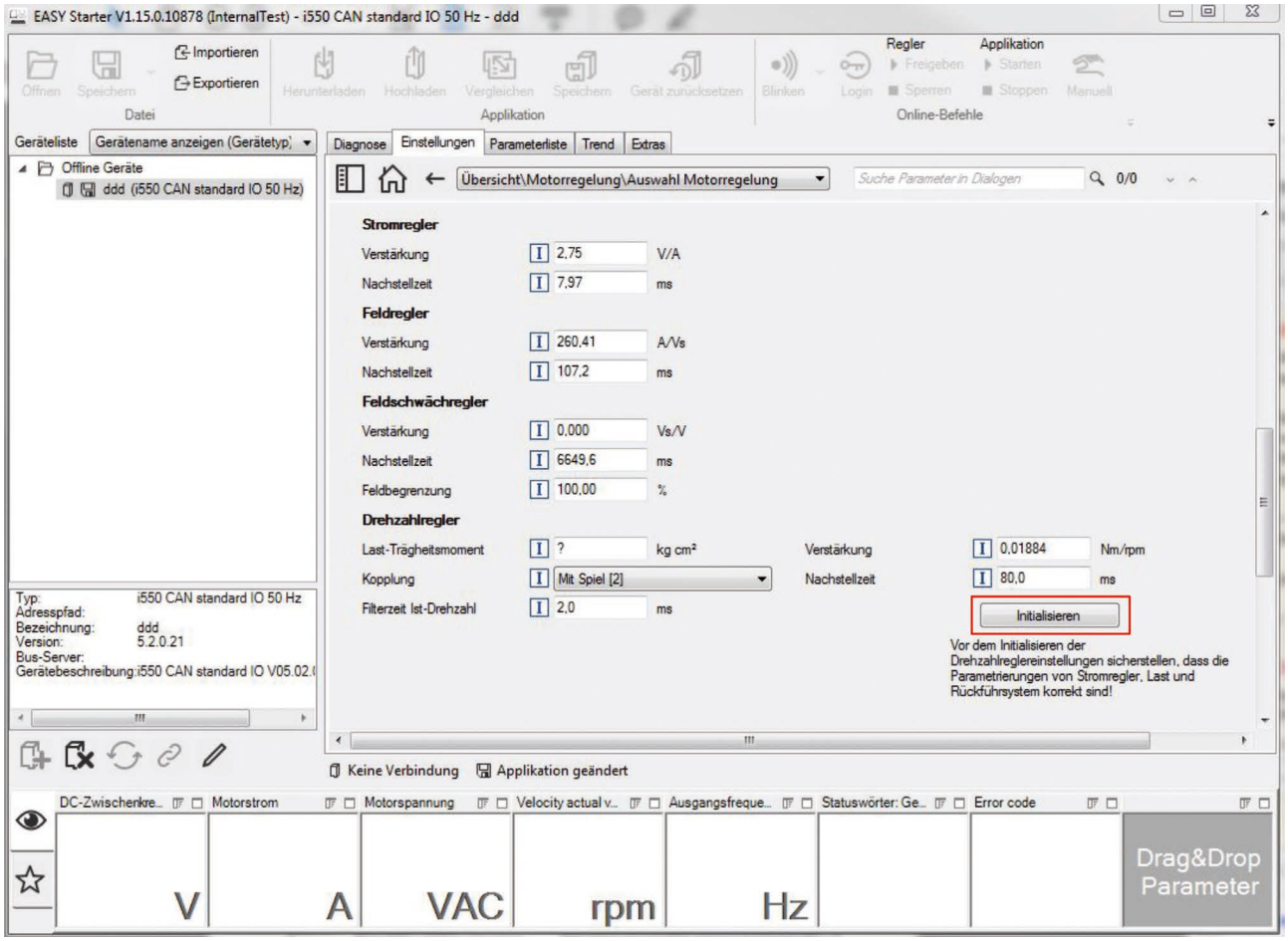
Voraussetzungen

- Alle Motor-Bemessungsdaten sind bekannt und im Umrichter eingestellt, entweder durch Auswahl des Motors aus dem Motorkatalog oder manuell.
  - Motor aus Motorkatalog auswählen 59
  - Manuelle Einstellung der Motordaten 60
- Alle weiteren Optionen zur Optimierung wurden – wenn möglich – zuvor durchgeführt.
  - Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 249
  - Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 251
- Optimierung ist online oder offline möglich (mit oder ohne angeschlossenem Motor).

Erforderliche Schritte

Passen Sie mit dem Engineering Tool die folgenden Parameter an Ihr Antriebssystem an. Da sich hierdurch nur lastabhängige Daten ändern, müssen die anderen Parametergruppen nicht neu berechnet werden.

Im Engineering Tool lassen sich die Drehzahlreglereinstellungen über die Schaltfläche **Initialisieren** bestätigen.



Diese Funktion ist nicht über das Keypad möglich.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2910:001 (P335.01)	Trägheitseinstellungen: Motorträgheitsmoment (Trägheitsmomente: Motor-Trägheit) 0.00 ... [**3.70**]* ... 20000000.00 kg cm² * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Einstellung des Motor-Trägheitsmomentes bezogen auf den Motor.
0x2910:002 (P335.02)	Trägheitseinstellungen: Skalierte Lastmassenträgheit (Trägheitsmomente: Skal. Lastträgh.) 0.00 ... [**0.00**] ... 20000000.00 kg cm²	Einstellung des Last-Trägheitsmomentes. • Die Einstellung immer auf die aktuelle Last abstimmen, ansonsten kann der Optimierungsprozess für den Drehzahlregler nicht erfolgreich durchgeführt werden.
0x2910:003	Trägheitseinstellungen: Kopplung	Auswahl der Art der Kopplung zwischen Motor-Trägheitsmoment und Last-Trägheitsmoment.
	0 Steif	
	1 Elastisch	
	2 Mit Spiel	

Weitere Details zum Drehzahlregler siehe Kapitel "Drehzahlregler". 📖 256

10.8.4 Umrichterkennlinie

Die Umrichterkennlinie wird automatisch eingestellt, wenn eine der folgenden Optimierungen durchgeführt wird:

- Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 📖 249
- Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 📖 251

Die vorgenommenen Einstellungen können bei Bedarf eingesehen, sollten jedoch nicht verändert werden. Eine falsche Einstellung kann die Regelung negativ beeinflussen!

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2947:001 ... 0x2947:017	Inverter-Kennlinie: Wert y1 ... Wert y17 0.00 ... [**0.00**]* ... 20.00 V * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Die Umrichterkennlinie (bestehend aus 17 Werten) wird im Verlauf der automatischen Identifizierung der Motordaten berechnet und eingestellt. Wird nur eine automatische Kalibrierung der Motordaten durchgeführt, wird statt dessen eine voreingestellte Umrichterkennlinie geladen. Hinweis! Das Ändern dieser Werte wird vom Hersteller nicht empfohlen.

10.8.5 Motor-Ersatzschaltbilddaten

Die Motor-Ersatzschaltbilddaten werden automatisch eingestellt, wenn eine der folgenden Optimierungen durchgeführt wird:

- Motor aus Motorkatalog auswählen 📖 59
- Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 📖 249
- Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 📖 251

Bei Verwendung von Motoren anderer Hersteller müssen ggf. die Daten, z. B. aus dem Motordatenblatt, entsprechend der genannten Größen und Einheiten angepasst werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2C01:002	Motorparameter: Statorwiderstand 0.0000 ... [**10.1565**]* ... 125.0000 Ω * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Allgemeine Motordaten. Einstellungen gemäß Hersteller-Angaben/Motor-Datenblatt vornehmen. Hinweis! Bei der Eingabe der Motortypenschilddaten muss die für den Motor realisierte Motorphasenverschaltung (Stern- oder Dreieckschaltung) berücksichtigt werden. Es dürfen nur die dafür zugehörigen Daten eingegeben werden.
0x2C01:003	Motorparameter: Statorstreuinduktivität 0.000 ... [**23.566**]* ... 500.000 mH * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	
0x2C02:001 (P351.01)	Motorparameter (ASM): Rotorwiderstand (Motorpar. ASM: Rotorwiderstand) 0.0000 ... [**8.8944**]* ... 200.0000 Ω * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Für das Motormodell der Asynchronmaschine erforderliche Ersatzschaltbilddaten.
0x2C02:002 (P351.02)	Motorparameter (ASM): Hauptinduktivität (Motorpar. ASM: Hauptinduktivit.) 0.0 ... [**381.9**]* ... 50000.0 mH * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	
0x2C02:003 (P351.03)	Motorparameter (ASM): Magnetisierungsstrom (Motorpar. ASM: Magnetis.strom) 0.00 ... [**0.96**]* ... 500.00 A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	
0x2C03:001 (P352.01)	Motorparameter (PSM): Gegen-EMK-Konstante (Motorpar. PSM: G-EMK-Konstante) 0.0 ... [**41.8**] ... 100000.0 V/1000rpm • Ab Version 02.00	Vom Motor induzierte Spannung (Polradspannung / 1000 rpm). Für permanent erregte Synchronmotoren beschreibt diese Konstante den Effektivwert der verketteten Spannung (Leiterspannung), die im Leerlauf vom Motor induziert wird (Bezug: 1000 rpm, 20 °C). Gemessen: Line to Line (L - L)
0x2C03:005 (P352.05)	Motorparameter (PSM): Induktivität D-Achse Ld (Motorpar. PSM: D-Achse Ld) 0.000 ... [**20.000**]* ... 500.000 mH * Voreinstellung von der Baugröße abhängig. • Ab Version 05.03	Voreinstellung der Induktivität der D-Achse Ld.
0x2C03:006 (P352.06)	Motorparameter (PSM): Induktivität Q-Achse Lq (Motorpar. PSM: Q-Achse Lq) 0.000 ... [**20.000**]* ... 500.000 mH * Voreinstellung von der Baugröße abhängig. • Ab Version 05.03	Voreinstellung der Induktivität der Q-Achse Lq.

10.8.6 Motor-Regelungseinstellungen

Im Anschluss an die Motoreinstellungen müssen die verschiedenen Regelkreise eingestellt werden. Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen automatisch vorgenommen, wenn eine der folgenden Optimierungen durchgeführt wird:

- Motor aus Motorkatalog auswählen 📖 59
- Automatische Identifizierung des Motors (bestromt) 📖 249
- Automatische Kalibrierung des Motors (unbestromt) 📖 251

Details

Die folgenden Regler haben einen Einfluss in der jeweiligen Motorregelungsart:

Regler	Motorregelungsart					
	VFC open loop	VFC closed loop	SC-ASM	SL-PSM	SLSM-PSM	SLVC
Drehzahlregler 📖 256			●	●	●	●
Stromregler 📖 257	●	●	●	●		●
Stromregler (feldorientierte Regelung) 📖 258					●	
ASM-Feldregler 📖 258			●			●
ASM-Feldschwächeregler 📖 259			●			●
PSM-Betrieb außerhalb des Spannungsstellbereichs 📖 259				●	●	
Imax-Regler 📖 260	●	●				
Fangen-Regler 📖 261	●			●		●
SLVC-Regler 📖 261						●
Schlupfregler 📖 262		●				

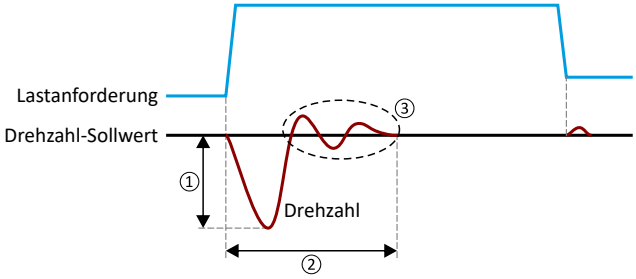
VFC open loop = U/f-Kennliniensteuerung
VFC closed loop = U/f-Kennliniensteuerung mit Rückführung der Drehzahl
SC-ASM = Servoregelung für Asynchronmotor
SL-PSM/SLSM-PSM = Sensorlose Regelung für Synchronmotor
SLVC = Sensorlose Vectorregelung

10.8.6.1 Drehzahlregler

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Optimierung automatisch vorgenommen.

Für typische Anwendungen wird eine manuelle Anpassung der Parameter des Drehzahlreglers nicht empfohlen. Eine falsche Einstellung kann die Regelung negativ beeinflussen. Für spezielle Anwendungen halten Sie vor Anpassung der Parameter Rücksprache mit dem Hersteller.

Die automatisch berechneten Einstellungen für den Drehzahlregler ermöglichen bei typischen Lastanforderungen ein optimales Regelverhalten. Der oszillografierte Drehzahlistwert (rot) gibt das Regelverhalten wieder.



1 Minimaler Drehzahlverlust
2 Minimale Ausregelzeit
3 Minimale Überschwinger

Einstellhinweise

Wenn im Betrieb Schwingungen nach hohen Belastungen auftreten:

- Verstärkung des Drehzahlreglers in 0x2900:001 (P332.01) verringern.
- Nachstellzeit des Drehzahlreglers in 0x2900:002 (P332.02) erhöhen.

Wenn im Betrieb bei hohen Belastungen der Drehzahlverlust zu groß oder die Ausregelzeit zu lang ist:

- Verstärkung des Drehzahlreglers in 0x2900:001 (P332.01) erhöhen.

Bei Einstellung einer zu großen Verstärkung oder zu geringen Nachstellzeit kann der Drehzahlregelkreis instabil werden!

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2900:001 (P332.01)	Drehzahlregler-Einstellungen: Verstärkung (Drehzahlregler: Verstärkung) 0.00000 ... [**0.00193**]* ... 20000.00000 Nm/rpm * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Verstärkungsfaktor Vp des Drehzahlreglers.
0x2900:002 (P332.02)	Drehzahlregler-Einstellungen: Nachstellzeit (Drehzahlregler: Nachstellzeit) 1.0 ... [**80.0**]* ... 6000.0 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Nachstellzeit Ti des Drehzahlreglers.
0x2901	Drehzahlregler-Verstärkungsanpassung 0.00 ... [**100.00**] ... 200.00 % • Ab Version 04.00	Mappbarer Parameter für adaptive Anpassung der Verstärkung des Drehzahlreglers.
0x2904	Filterzeit Ist-Drehzahl 0.0 ... [**2.0**] ... 50.0 ms	Zeitkonstante für den Drehzahl-Istwertfilter.

10.8.6.2 Stromregler

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Motorkalibrierung automatisch vorgenommen.

Für typische Anwendungen wird eine manuelle Anpassung der Parameter des Stromreglers nicht empfohlen. Eine falsche Einstellung kann die Regelung negativ beeinflussen. Für spezielle Anwendungen halten Sie vor Anpassung der Parameter Rücksprache mit dem Hersteller.

Voraussetzungen

Die Stromreglerparameter werden auf Grundlage des Statorwiderstandes und der Streuinduktivität berechnet. Folgende Parameter müssen daher korrekt eingestellt sein, entweder mittels Optimierung oder manuell (gemäß Hersteller-Angaben/Motor-Datenblatt):

- 0x2C01:002: Statorwiderstand
- 0x2C01:003: Statorstreuinduktivität

▸ Motor-Ersatzschaltbilddaten 📖 254

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2942:001 (P334.01)	Stromreglerparameter: Verstärkung (Stromregler: Verstärkung) 0.00 ... [**42.55**]* ... 750.00 V/A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Verstärkungsfaktor Vp des Stromreglers.
0x2942:002 (P334.02)	Stromreglerparameter: Nachstellzeit (Stromregler: Nachstellzeit) 0.01 ... [**4.50**]* ... 2000.00 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Nachstellzeit T_n des Stromreglers.

10.8.6.3 Stromregler (feldorientierte Regelung)

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Motorkalibrierung automatisch vorgenommen.

Für typische Anwendungen wird eine manuelle Anpassung der Parameter des Stromreglers nicht empfohlen. Eine falsche Einstellung kann die Regelung negativ beeinflussen. Für spezielle Anwendungen halten Sie vor Anpassung der Parameter Rücksprache mit dem Hersteller.

Voraussetzungen

Der hier beschriebene Stromregler ist nur wirksam in der folgenden Motorregelungsart:

- Sensorlose Regelung für Synchronmotoren (SLSM-PSM)

Die Stromreglerparameter werden auf Grundlage des Statorwiderstandes und der Streuinduktivität berechnet. Folgende Parameter müssen daher korrekt eingestellt sein, entweder mittels Optimierung oder manuell (gemäß Hersteller-Angaben/Motor-Datenblatt):

- 0x2C01:002: Statorwiderstand
- 0x2C03:005 (P352.05): Induktivität D-Achse Ld
- 0x2C03:006 (P352.06): Induktivität Q-Achse Lq

▸ Motor-Ersatzschaltbilddaten 📖 254

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2942:004	Stromreglerparameter: Verstärkung d-Achse 0.00 ... [**26.00**]* ... 750.00 V/A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Stromreglerparameter für Motorregelungsart "SLSM-PSM". ▸ Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SLSM-PSM) 📖 222
0x2942:005	Stromreglerparameter: Nachstellzeit d-Achse 0.01 ... [**3.00**]* ... 2000.00 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	
0x2942:006	Stromreglerparameter: Verstärkung q-Achse 0.00 ... [**26.00**]* ... 750.00 V/A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	
0x2942:007	Stromreglerparameter: Nachstellzeit q-Achse 0.01 ... [**3.00**]* ... 2000.00 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	

10.8.6.4 ASM-Feldregler

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Motorkalibrierung automatisch vorgenommen.

Voraussetzungen

Der Feldregler ist nur wirksam in den folgenden Motorregelungsarten:

- Servoregelung (SC-ASM)
- Sensorlose Vektorregelung (SLVC)

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x29C0:001	Feldregler-Einstellungen: Verstärkung 0.00 ... [**59.68**]* ... 50000.00 A/Vs * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Verstärkungsfaktor Vp des Feldreglers.
0x29C0:002	Feldregler-Einstellungen: Nachstellzeit 1.0 ... [**45.5**]* ... 6000.0 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Nachstellzeit Tn des Feldreglers.

10.8.6.5 ASM-Feldschwächeregler

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Motorkalibrierung automatisch vorgenommen.

Voraussetzungen

Der Feldschwächeregler ist nur wirksam in den folgenden Motorregelungsarten:

- Servoregelung (SC-ASM)
- Sensorlose Vektorregelung (SLVC)

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x29E0:001	Feldschwächeregler-Einstellungen: Verstärkung (ASM) 0.000 ... [**0.000**]* ... 2000000.000 Vs/V * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Verstärkungsfaktor Vp des Feldschwächereglers.
0x29E0:002	Feldschwächeregler-Einstellungen: Nachstellzeit (ASM) 1.0 ... [**1478.3**]* ... 240000.0 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Nachstellzeit Tn des Feldschwächereglers.
0x29E1	Feldschwächeregler-Feldbegrenzung 5.00 ... [**100.00**] ... 100.00 % • Ab Version 04.00	Feldbegrenzung des Feldschwächereglers.

10.8.6.6 ASM-Feldschwächeregler (erweitert)

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Motorkalibrierung automatisch vorgenommen.

Voraussetzungen

Der Feldschwächeregler ist nur wirksam in den folgenden Motorregelungsarten:

- Servoregelung (SC-ASM)
- Sensorlose Vektorregelung (SLVC)

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x29E2	DC-Bus-Filterzeit 1.0 ... [**25.0**] ... 1000.0 ms	Filterzeit für die aktuelle Zwischenkreisspannung, die bei der Feldschwächung genutzt wird.
0x29E3	Motorspannung-Filterzeit 1.0 ... [**25.0**] ... 1000.0 ms	Filterzeit für die aktuelle Motorspannung, die bei der Feldschwächung genutzt wird.
0x29E4 (P354.00)	Spannungsreserve (Spannungsreserve) 0 ... [**5**] ... 20 %	Spannungsreserve am Übergangspunkt in die Feldschwächung, bezogen auf den aktuellen Wert der Zwischenkreisspannung. • 100 % = DC-Zwischenkreisspannung 0x2D87 (P105.00)

10.8.6.7 PSM-Betrieb außerhalb des Spannungsstellbereichs

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x29E0:003	Feldschwächeregler-Einstellungen: Nachstellzeit (PSM) 1.0 ... [**800.0**]* ... 240000.0 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig. • Ab Version 05.02	In der eingestellten Zeit (default 800 ms), dreht der Schwenkregler den Stromzeiger um 90°. Eine Erhöhung der Zeit, macht das System an der Spannungsgrenze ruhiger. Gleichzeitig verringert es auch die Dynamik.

10.8.6.8 Imax-Regler

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Motorkalibrierung automatisch vorgenommen.

Für typische Anwendungen wird eine manuelle Anpassung der Parameter des Imax-Reglers nicht empfohlen. Eine falsche Einstellung kann die Regelung negativ beeinflussen. Für spezielle Anwendungen halten Sie vor Anpassung der Parameter Rücksprache mit dem Hersteller.

Voraussetzungen

Der Imax-Regler ist nur wirksam in den folgenden Motorregelungsarten:

- U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop)
- U/f-Kennliniensteuerung (VFC closed loop)

Details

Der Imax-Regler greift im U/f-Betrieb ein, wenn der aktuelle Motorstrom den maximalen Strom "Max. Strom" überschreitet. Der Imax-Regler ändert dann die Ausgangsfrequenz, um der Überschreitung entgegenzuwirken.

Die Festlegung des maximalen Stroms "Max. Strom" erfolgt in 0x6073 (P324.00) prozentual bezogen auf den Motorbemessungsstrom "Motorbemessungsstrom" 0x6075 (P323.00).

Bei Überschreiten des maximalen Stroms:

- Im motorischen Betrieb reduziert der Imax-Regler die Ausgangsfrequenz.
- Im generatorischen Betrieb erhöht der Imax-Regler die Ausgangsfrequenz.

Einstellhinweise

Wenn im Betrieb Schwingungen an der Stromgrenze auftreten:

- Verstärkung des Imax-Reglers in 0x2B08:001 (P333.01) verringern.
- Nachstellzeit des Imax-Reglers in 0x2B08:002 (P333.02) erhöhen.
- Änderungen nur in kleinen Schritten (jeweils um 2 ... 3 % des eingestellten Wertes) durchführen, bis Schwingungen nicht mehr vorhanden sind.

Wenn der Imax-Regler nicht schnell genug reagiert nach Überschreiten des Maximalstroms:

- Verstärkung des Imax-Reglers in 0x2B08:001 (P333.01) erhöhen.
- Nachstellzeit des Imax-Reglers in 0x2B08:002 (P333.02) verringern.
- Änderungen nur in kleinen Schritten (jeweils um 2 ... 3 % des eingestellten Wertes) durchführen, bis die Reaktionszeit akzeptabel ist.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B08:001 (P333.01)	U/f-Imax-Regler: Verstärkung (U/f-Imax-Regler: Verstärkung) 0.000 ... [**0.284**]* ... 1000.000 Hz/A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Verstärkungsfaktor Vp des Imax-Reglers.
0x2B08:002 (P333.02)	U/f-Imax-Regler: Nachstellzeit (U/f-Imax-Regler: Nachstellzeit) 1.0 ... [**2.3**]* ... 2000.0 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Nachstellzeit Ti des Imax-Reglers.

10.8.6.9 Fangen-Regler

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Motorkalibrierung automatisch vorgenommen.

Voraussetzungen

Der Fangen-Regler ist nur wirksam in den folgenden Motorregelungsarten:

- U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop)
- Sensorlose Vektorregelung (SLVC)
- Sensorlose Regelung (SL-PSM)
- Sensorlose Regelung für Synchronmotoren (SLSM-PSM)

Details

Der folgende Parameter ist nur relevant für die Fangschaltung bei Regelung eines Asynchronmotors. Bei sensorloser Regelung eines Synchronmotors hat der Parameter keine Bedeutung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2BA1:003 (P718.03)	Fangschaltung: Wiederanlaufzeit (Fangschaltung: Wiederanlaufzeit) 1 ... [**5911**]* ... 60000 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Integrationszeit für die Regelung der Fangschaltung.

10.8.6.10 SLVC-Regler

Für die schnelle Inbetriebnahme werden die Berechnungen und Einstellungen im Verlauf der Motorkalibrierung automatisch vorgenommen.

Voraussetzungen

Der SLVC-Regler ist nur wirksam in der Motorregelungsart "Sensorlose Vektorregelung (SLVC)".

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B40:001	Verstärkung 0.0000 ... [**0.2686**]* ... 1000.0000 Hz/A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Verstärkung des SLVC-Q-Reglers.
0x2B40:002	Nachstellzeit 1.0 ... [**2.3**]* ... 2000.0 ms * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Nachstellzeit des SLVC-Q-Reglers.

10.8.6.11 Schlupfregler

Bei U/f-Kennliniensteuerung mit Rückführung (VFC closed loop) wird der Schlupf berechnet und durch den Schlupfregler eingeprägt. Die Voreinstellung des Schlupfreglers bietet Robustheit und moderate Dynamik.

Voraussetzungen

In 0x2C00 (P300.00) ist die Motorregelungsart "U/f-Kennliniensteuerung (VFC closed loop) [7]" ausgewählt und konfiguriert. Details siehe Kapitel "U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC closed loop)". 📖 220

Details

- Der Schlupfregler ist als ein PI-Regler ausgeführt.
- Um die Reaktion auf Sollwertänderungen zu verbessern, wird die Solldrehzahl oder Sollfrequenz als ein Vorsteuerwert zum Ausgang (Stellgröße) des Schlupfreglers addiert.
- Bei Einstellung 0x2B14:003 = 0 Hz ist der Schlupfregler deaktiviert.

Reglerverstärkung Vp

Der Einstellbereich der Verstärkung des Schlupfreglers Vp 0x2B14:001, der zu einer stabilen Betriebsleistung führt, hängt hauptsächlich von der Auflösung des Geschwindigkeitssensors ab. Es gibt eine direkte Beziehung zwischen der Auflösung des Encoders und der Verstärkung:

- Je höher die Auflösung des Encoders, desto höher kann die Verstärkung eingestellt werden. Die folgende Tabelle enthält die empfohlenen Verstärkungen für den Encoder mit Standard-Encoder-Inkrementen:

Encoder-Inkrement [Inkremente / Umdrehung]	empfohlen
8	0.06
64	0.31
100	0.47
120	0.57
128	0.6
256	0.77
386	0.98
512	1.18
640	1.38
768	1.59
896	1.79
1014	2
1536	2.81
2048	3.63
3072	5.26
4096	6.9

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2B14:001	Schlupfregler: Verstärkung 0.000 ... [**0.100**] ... 65.535	Verstärkung des Schlupfreglers.
0x2B14:002	Schlupfregler: Nachstellzeit 0.0 ... [**100.0**] ... 6553.5 ms	Nachstellzeit des Schlupfreglers.
0x2B14:003	Schlupfregler: Frequenzbeschränkung 0.00 ... [**10.00**] ... 100.00 Hz	Frequenzbegrenzung des Schlupfreglers. • Bei Einstellung 0 Hz ist der Schlupfregler deaktiviert.

10.8.6.12 Generelle Optimierungen

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2DE0:010	Service Einstellungen: Motorcontrol-Verhalten 0 ... [**0**] ... 65535 • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 05.03		Optimierung des Verhaltens der Motorregelung.
	Bit 0	Schlupfkompensation via Ersatzschaltbild	Bit 0 = 0: Berechnung über Motordatenschild (Standard). Bit 0 = 1: Berechnung Magnetisierungsstrom auf Basis Ersatzschaltbild (Verhalten <= SW 05.02.00).
	Bit 1	Imax-Regler ohne Clamperkennung	Bit x = 1: Aktivierung der jeweiligen Option.
	Bit 2	Motor-Referenztemperatur 20 Grad Celsius	
	Bit 3	Erweitertes SLVC stop verhalten	
	Bit 4	Ohne Erdschlussüberwachung (ab Version 06.02)	

10.9 Motorschutz

Viele im Umrichter integrierte Überwachungsfunktionen können Fehler erkennen und auf diese Weise das Gerät oder den Motor vor Zerstörung oder Überlast schützen.

10.9.1 Motorüberlast-Überwachung (i²xt)

Diese Funktion überwacht die thermische Überlast des Motors anhand der erfassten Motorströme und eines mathematischen Modells.

⚠ GEFAHR!

Brandgefahr durch Überhitzung des Motors.

Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen

► Für den Motorvollschutz zusätzliche Temperaturüberwachung mit separater Auswertung installieren.

► Beim Betrieb mit Motoren, die mit PTC-Widerständen oder Thermokontakten ausgerüstet sind, immer den PTC-Eingang aktivieren. PTC-Widerstände oder Thermokontakte erfüllen bei alleiniger Verwendung (ohne i2T-Überwachung) nicht die NEC-Konformität gemäß Artikel 430.

Details

Diese Funktion dient nur dem funktionalen Schutz des Motors. Sie ist nicht als sicherheitsrelevanter Schutz vor Energie-induzierten Gefahren geeignet, da die Funktion nicht ausfallsicher ist.

- Erreicht die berechnete thermische Motorauslastung die in 0x2D4B:001 (P308.01) eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2D4B:003 (P308.03) eingestellte Reaktion.
- Bei Einstellung 0x2D4B:003 (P308.03) = "Keine Reaktion [0]" ist die Überwachung deaktiviert.

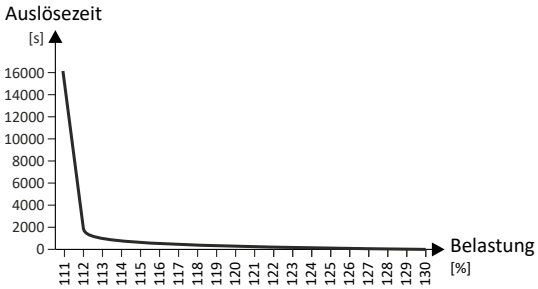
Für einen NEC-Artikel 430-konformen Betrieb mit Motorüberlastschutz die Voreinstellung 0x2D4B:002 (P308.02) und 0x2D4B:003 (P308.03) nicht verändern! (0x2D4B:002 (P308.02) = "An [0], 0x2D4B:003 (P308.03) = "Fehler [3]"). Mit diesen Einstellungen wird die berechnete thermische Motorauslastung beim Ausschalten des Umrichters intern gespeichert und beim Einschalten wieder geladen. Wenn die Überwachung mit der Einstellung 0x2D4B:003 (P308.03) = "Keine Reaktion [0]" oder "Warnung [1]" deaktiviert ist, ist der Motorüberlastschutz deaktiviert. Für den NEC-Artikel 430-konformen Betrieb in diesem Modus muss der externe Überlastschutz vom Endbenutzer bereitgestellt werden.

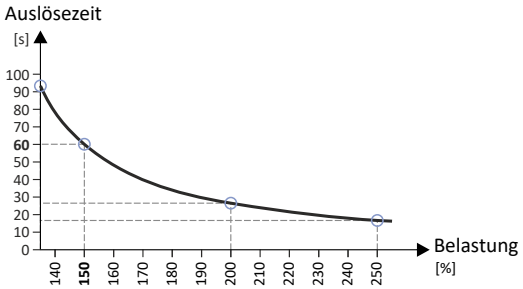
Bei der Überwachung der Motortemperatur mit einem geeigneten Temperatursensor an den Anschlüssen X109/T1 und X109/T2 und der aktivierten Motortemperaturüberwachung (0x2D4B:002 (P308.02) auf "Fehler [3]") kann gegebenenfalls die Motorüberlastüberwachung (0x2D4B:003 (P308.03)) auch abweichend von "Fehler [3]" eingestellt sein.
Hat die Überwachung die Einstellung (0x2D4B:003 (P308.03) = "Keine Reaktion [0]" oder "Warnung [1]"), ist der Motorüberlastschutz deaktiviert. Für den NEC-Artikel 430-konformen Betrieb in diesem Modus muss der externe Überlastschutz vom Endbenutzer bereitgestellt werden.

▸ Motortemperatur-Überwachung 🕮 269

Die folgenden beiden Diagramme zeigen die Beziehung zwischen Motorbelastung und Auslösezeit der Überwachung unter folgenden Bedingungen:

- Maximale Auslastung 0x2D4B:001 (P308.01) = 150 %
- Geschwindigkeitskompensation 0x2D4B:002 (P308.02) = "Aus [1]" oder Ausgangsfrequenz ≥ 40 Hz





Maximale Auslastung 60s [%] ▸ 0x2D4B:001 (P308.01)	Lastverhältnis [%]	Auslösezeit [s]
150	110	Unbestimmt
150	135	93
150	150	60
150	200	26
150	250	17

Berechnung
Lastverhältnis: Lastverhältnis = Motor-Iststrom 0x2D88 (P104.00) / Motorbemessungsstrom 0x6075 (P323.00)
Maximales Lastverhältnis für Dauerbetrieb bei Ausgangsfrequenz ≥ 40 Hz: Maximales Lastverhältnis Dauerbetrieb [%] = 0.73 * Maximale Auslastung 0x2D4B:001 (P308.01)
Auslösezeit bei Ausgangsfrequenz ≥ 40 Hz und Lastverhältnis > Maximales Lastverhältnis Dauerbetrieb: Auslösezeit [s] ≈ 15.9 / ((Lastverhältnis / Maximale Auslastung 0x2D4B:001 (P308.01)) – 0.724) [s]

Geschwindigkeitskompensation zum Schutz von Motoren bei niedriger Drehzahl

Der Umrichter hat eine Kompensation für niedrige Drehzahlen implementiert. Wenn der Motor mit Frequenzen < 40 Hz betrieben wird, muss die Geschwindigkeitskompensation in 0x2D4B:002 (P308.02) auf "An [0]" (Voreinstellung) eingestellt sein. Mit dieser Einstellung wird die Auslösezeit der Überwachung bei niedrigen Drehzahlen verringert, um damit die reduzierte Selbstkühlung bei AC-Motoren zu berücksichtigen.

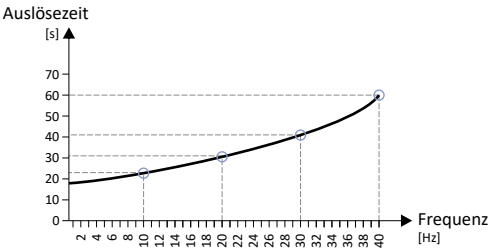
Für UL-konformen Betrieb muss auch die Geschwindigkeitskompensation aktiviert sein. 0x2D4B:002 (P308.02) = "An [0]".

Bei aktivierter Geschwindigkeitskompensation verringert sich das **Maximale Lastverhältnis Dauerbetrieb**:

Berechnung
Ausgangsfrequenz < 40 Hz: **Maximales Lastverhältnis Dauerbetrieb** = 62.5 % + 37.5 % * Ausgangsfrequenz [Hz] / 40 [Hz]
Ausgangsfrequenz ≥ 40 Hz: Keine Verringerung

Das folgende Diagramm zeigt die Verringerung der Auslösezeit bei aktivierter Geschwindigkeitskompensation.

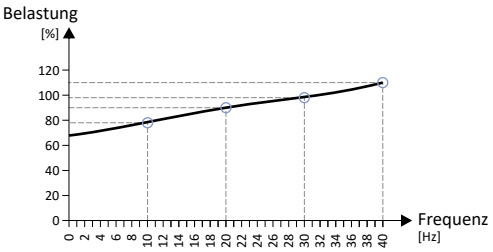
- Maximale Auslastung 0x2D4B:001 (P308.01) = 150 %
- Geschwindigkeitskompensation 0x2D4B:002 (P308.02) = "An [0]"
- Lastverhältnis = 150 %



Ausgangsfrequenz	Auslösezeit
40 Hz	60 s
30 Hz	≈ 41 s
20 Hz	≈ 31 s
10 Hz	≈ 23 s

Das folgende Diagramm zeigt die mögliche Dauerbelastung bei aktivierter Geschwindigkeitskompensation, ohne dass die Überwachung auslöst.

- Maximale Auslastung 0x2D4B:001 (P308.01) = 150 %
- Geschwindigkeitskompensation 0x2D4B:002 (P308.02) = "An [0]"



Ausgangsfrequenz	Mögliche Dauerbelastung
40 Hz	110 %
30 Hz	99 %
20 Hz	90 %
10 Hz	79 %

Bei 0 Hz ist nur noch eine Belastung von max. 62.7 % (≈ 62.5 %) möglich. Bezug: Belastung bei 40 Hz (69 / 110 * 100 % = 62.7 %). Die maximal mögliche Motorbelastung ändert sich proportional mit der Einstellung in 0x2D4B:001 (P308.01).

Berechnung
Maximales Lastverhältnis für Dauerbetrieb bei Ausgangsfrequenz < 40 Hz: Maximalen Lastverhältnis Dauerbetrieb = kf = 0.625 + 0.375/40 * Ausgangsfrequenz
Auslösezeit bei maximalem Lastverhältnis Dauerbetrieb: Auslösezeit bei maximalem Lastverhältnis Dauerbetrieb [%] = 0.73 * kf * Maximale Auslastung 0x2D4B:001 (P308.01)
Auslösezeit bei Ausgangsfrequenz < 40Hz und Lastverhältnis > **Maximales Lastverhältnis Dauerbetrieb**: Auslösezeit [s] ≈ 15.9 / ((Lastverhältnis / (Maximale Auslastung 0x2D4B:001 (P308.01) * kf)) – 0.724) [s]

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D4B:001 (P308.01)	Motorüberlast-Überwachung (i²xt): Maximale Auslastung [60 s] (Motorüberlast: Max.Last für 60s) 30 ... [**150**] ... 200 %	Maximal zulässige thermische Motorauslastung (max. zulässiger Motorstrom für 60 Sekunden). • 100 % = Motor-Bemessungsstrom 0x6075 (P323.00) • Wird der Motor 60 Sekunden lang mit dem hier eingestellten Strom betrieben, ist die maximal zulässige thermische Motorauslastung erreicht und es erfolgt die in 0x2D4B:003 (P308.03) eingestellte Reaktion. • Wird der Motor mit einem anderen Strom betrieben, ergibt sich eine andere Zeitdauer, bis die Motorüberlastüberwachung auslöst. Generell gilt: Je geringer der Strom, umso geringer die thermische Auslastung und umso später löst die Überwachung aus.
0x2D4B:002 (P308.02)	Motorüberlast-Überwachung (i²xt): Geschwindigkeitskompensation (Motorüberlast: Geschwind.komp.)	Mit dieser Funktion lassen sich Motoren schützen, die mit einer Drehzahl unterhalb 40 Hz betrieben werden. • Für UL-konformen Betrieb mit Motorüberlastschutz ist die Einstellung "An [0]" erforderlich!
	0 **An**	Auslösezeit für Motorüberlast-Überwachung wird reduziert, um die verringerte Kühlung selbstgekühlter AC-Induktionsmotoren beim Betrieb mit geringer Drehzahl zu kompensieren.
	1 Aus	Funktion deaktiviert, keine Reduzierung der Auslösezeit der Motorüberlast-Überwachung. Kann einen externen Motorüberlastschutz für den UL-konformen Betrieb erfordern.
0x2D4B:003 (P308.03)	Motorüberlast-Überwachung (i²xt): Reaktion (Motorüberlast: Reaktion)	Auswahl der Reaktion bei Auslösen der Motorüberlast-Überwachung. • Für UL-konformen Betrieb mit Motorüberlastschutz ist die Einstellung "Fehler [3]" erforderlich! • Ist die Überwachung durch die Einstellung 0x2D4B:003 (P308.03) = "Keine Reaktion [0]" deaktiviert, ist kein Motorüberlastschutz aktiv. Für UL-konformen Betrieb kann in diesem Fall ein externer Motorüberlastschutz durch den Anwender bereitgestellt werden. Zugehörige Ereignis-ID: • 9040 | 0x2350 - CiA: i²xt-Überlast (thermischer Zustand)
	0 Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1 Warnung	
	2 Störung	
	3 **Fehler**	
0x2D4B:005	Motorüberlast-Überwachung (i²xt): Wärmebelastung • Nur Anzeige	Anzeige des Wertes des internen i²*t-Integrators. • 37500 = 100 % thermische Belastung • Beim Ausschalten wird dieser Wert im internen EEPROM gespeichert. • Beim Einschalten wird der gespeicherte Wert wieder in den i²*t-Integrator geladen. • Der interne i²*t-Integrator erfasst die Wärmebelastung auf Basis der Lastbedingungen auch bei deaktivierter Motorüberlast-Überwachung.
0x2D4F (P123.00)	Motorauslastung (i²xt) (Mot. i2t Auslast) • Nur Anzeige: x %	Anzeige der aktuellen thermischen Motorauslastung.

10.9.2 Motortemperatur-Überwachung

Zur Erfassung und Überwachung der Motortemperatur kann an die Klemmen T1 und T2 ein PTC-Widerstand (Einzelfühler nach DIN 44081 oder Drillingsfühler nach DIN 44082) oder Thermokontakt (Öffner) angeschlossen werden. Mit dieser Maßnahme lässt sich eine Zerstörung des Motors durch Überhitzung verhindern.

Voraussetzungen

- Der Umrichter kann nur einen PTC-Widerstand auswerten! Nicht mehrere PTC-Widerstände in Reihe oder parallel geschaltet anschließen.
- Beim Betrieb mehrerer Motoren an einem Umrichter sind in Reihe geschaltete Thermokontakte (Öffner) (TKO) zu verwenden.
- Für den Motorvollschutz ist eine zusätzliche Temperaturüberwachung mit separater Auswertung zu installieren.
- Im Auslieferungszustand ist zwischen den Klemmen X109/T1 und X109/T2 eine Drahtbrücke. Diese ist beim Anschluss des PTC-Widerstands oder Thermokontaktes (TKO) zu entfernen.

Details

Bei 1.6 kΩ < R < 4 kΩ an den Klemmen X109/T1 und X109/T2 löst die Überwachung aus, siehe Funktionstest unten.

- Löst die Überwachung aus, erfolgt die in 0x2D49:002 (P309.02) eingestellte Reaktion.
- Die Einstellung 0x2D49:002 (P309.02) = 0 deaktiviert die Überwachung.

Ist ein geeigneter Motortemperatursensor an den Klemmen X109/T1 und X109/T2 angeschlossen und die Reaktion in 0x2D49:002 (P309.02) auf "Fehler [3]" eingestellt, kann die Reaktion der Motorüberlast-Überwachung in 0x2D4B:003 (P308.03) auch abweichend von "Fehler [3]" eingestellt sein.
▸ Motorüberlast-Überwachung (i²xt) 🕮 265

Funktionstest

Den PTC-Eingang mit einem nicht veränderbaren Widerstand beschalten:

- R > 4 kΩ : Die Überwachung muss auslösen.
- R < 1 kΩ : Die Überwachung darf nicht auslösen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2D49:002 (P309.02)	Motortemperatur-Überwachung: Reaktion (Motortemp.Überw.: Reaktion)		Auswahl der Reaktion bei Auslösen der Motortemperatur-Überwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 17168 | 0x4310 - Motorübertemperatur
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	

10.9.3 Überstrom-Überwachung

Diese Funktion überwacht den Augenblickswert des Motorstromes und dient zum Motorschutz.

ACHTUNG

Bei falscher Parametrierung kann der maximal zulässige Motorstrom im Prozess überschritten werden.

Mögliche Folgen: Irreversible Beschädigungen des Motors

Vermeiden Sie Motorschäden, indem Sie die Funktion der Überstrom-Überwachung wie folgt nutzen:

► Einstellung der Schwelle für die Überstrom-Überwachung in 0x2D46:001 (P353.01) unbedingt auf den angeschlossenen Motor abstimmen.

► Maximalen Strom des Umrichters in 0x6073 (P324.00) zur dynamischen Begrenzung des Motorstromes deutlich geringer einstellen als die Schwelle für die Überstromüberwachung.

Details

Der Umrichter überwacht seinen Ausgangsstrom. Diese Überwachung erfolgt unabhängig von der Einstellung des maximalen Überlaststromes. ▸ Maximaler Überlaststrom des Umrichters 📖 275

- Überschreitet der Augenblickswert des Motorstromes die in 0x2D46:001 (P353.01) eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2D46:002 (P353.02) eingestellte Reaktion.
- Bei Einstellung 0x2D46:002 (P353.02) = "Keine Reaktion [0]" ist die Überwachung deaktiviert.

Die Schwelle für die Überstromüberwachung ist auf den vierfachen Motorbemessungsstrom voreingestellt. Diese Voreinstellung wird überschrieben bei Auswahl eines Motors im Engineering Tool aus dem "Motorkatalog" oder Durchführung der automatischen Identifizierung bzw. Kalibrierung der Motordaten. Für einen angemessenen Schutz sollte die automatisch angepasste Einstellung übernommen werden. Treten Störungen im Betrieb auftreten, kann der Wert erhöht werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D46:001 (P353.01)	Überstrom-Überwachung: Schwelle (Überstrom-Überw.: Schwelle) 0.0 ... [**6.8**]* ... 1000.0 A * Voreinstellung von der Baugröße abhängig. • Ab Version 02.00	Warn-/Fehlerschwelle für die Überstrom-Überwachung des Motors. • Überschreitet der aktuelle Motorstrom die eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2D46:002 (P353.02) eingestellte Reaktion. • Der Parameter wird im Verlauf der automatischen Identifizierung des Motors berechnet und eingestellt. • Der Parameter kann auch eingestellt und überschrieben werden, indem ein Motor im "Motorkatalog" des Engineering Tool ausgewählt oder eine automatische Kalibrierung des Motors durchgeführt wird. ▸ Optionen zur Optimierung der Regelkreise 📖 246
0x2D46:002 (P353.02)	Überstrom-Überwachung: Reaktion (Überstrom-Überw.: Reaktion)	Auswahl der Reaktion bei Auslösen der Motorstrom-Überwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 29056 | 0x7180 - Motorüberstrom
	0 Keine Reaktion	▸ Schweregrad 📖 712
	1 Warnung	
	2 Störung	
	3 Fehler	

10.9.4 Motorphasenausfallerkennung

Die Erkennung auf Motorphasenausfall kann gleichermaßen für Synchron- und Asynchronmotoren aktiviert werden.

In der Motorregelungsart "SLSM-PSM" ist die Erkennung auf Motorphasenausfall deaktiviert, wenn im Low-Speed-Bereich die HF-Injektion aktiv ist.

Voraussetzungen

Die Erkennung auf Motorphasenausfall während des Betriebs eignet sich für Anwendungen, die mit konstanter Last und Drehzahl betrieben werden. In anderen Fällen können transiente Vorgänge oder ungünstige Arbeitspunkte zu Fehlauslösungen führen.

Details

Bei Ausfall einer stromführenden Motorphase (U, V, W) während des Betriebs erfolgt die in 0x2D45:001 (P310.01) ausgewählte Reaktion und ein Logbucheintrag.

Ausnahme: Bei der Einstellung "Keine Reaktion [0]" erfolgt kein Logbucheintrag.

Die Erkennung eines Motorphasenausfalls ist nur möglich, wenn

1. der Motor-Bemessungsstrom größer 10 % des Umrichter-Bemessungsstroms ist und
2. die Ausgangsfrequenz nicht kleiner als 0.1 Hz (Stillstand) ist.

Je kleiner die Ausgangsfrequenz ist, desto länger dauert die Erkennung eines Motorphasenausfalls.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D45:001 (P310.01)	Motorphasenausfallerkennung: Reaktion - Motorphase 1 (Mot.phas.ausfall: Reaktion)	Auswahl der Reaktion bei Erkennung eines Motorphasenausfalls während des Betriebs. Zugehörige Ereignis-IDs: • 65289 | 0xFF09 - Motorphase fehlt • 65290 | 0xFF0A - Motorphasenausfall Phase U • 65291 | 0xFF0B - Motorphasenausfall Phase V • 65292 | 0xFF0C - Motorphasenausfall Phase W
	0 **Keine Reaktion** 1 Warnung 2 Störung 3 Fehler	▸ Schweregrad 📖 712
0x2D45:002 (P310.02)	Motorphasenausfallerkennung: Stromschwelle (Mot.phas.ausfall: Stromschwelle) 1.0 ... [**5.0**] ... 25.0 %	Stromschwelle für die Aktivierung der Motorphasenausfallerkennung. • 100 % = Motorbemessungsstrom 0x6075 (P323.00) • Anzeige aktueller Motorstrom in 0x2D88 (P104.00).
0x2D45:003 (P310.03)	Motorphasenausfallerkennung: Spannungsschwelle (Mot.phas.ausfall: Spannungsschw.) 0.0 ... [**10.0**] ... 100.0 V	Spannungsschwelle für die Überwachung der Motorphasen für die Regelungsart VFC (0x2C00 (P300.00) = 6). • Die Überwachung löst aus, wenn der Motorstrom länger als 20 ms die Motornennstrom abhängige Stromschwelle überschreitet. Motorbemessungsstrom 0x6075 (P323.00) • Bei der U/f-Kennliniensteuerung wird zur Motorphasenausfallerkennung zusätzlich auch die Spannungsschwelle in Betracht gezogen. Ist die Motorspannung größer als die Spannungsschwelle, wird die Überwachung mit dem Motorstrom kombiniert.

10.9.5 Motordrehzahl-Überwachung

Diese Funktion überwacht die Motordrehzahl im laufenden Betrieb.

Voraussetzungen

- Für die Erfassung der aktuellen Motordrehzahl muss der Umrichter freigegeben sein und der Motor muss sich drehen.
- Für eine genaue Überwachung müssen Motorbemessungsdrehzahl 0x2C01:004 (P320.04) und Motorbemessungsfrequenz 0x2C01:005 (P320.05) korrekt eingestellt sein.
- Für eine Motordrehzahlüberwachung muss sichergestellt sein, dass die Drehzahlbegrenzung (0x6080 (P322.00) / Max. Motordrehzahl) einen größeren Wert aufweist als die eigentliche Überwachung (0x2D44:001 (P350.01)).

Details

- Erreicht die Motordrehzahl die in 0x2D44:001 (P350.01) eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2D44:002 (P350.02) eingestellte Reaktion.
- Bei Einstellung 0x2D44:002 (P350.02) = "Keine Reaktion [0]" ist die Überwachung deaktiviert.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2D44:001 (P350.01)	Überdrehzahl-Überwachung: Schwelle (Überdrehz.überw.: Schwelle) 50 ... [**8000**] ... 50000 rpm		Warn-/Fehlerschwelle für Motordrehzahl-Überwachung. • Erreicht die Motordrehzahl die eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2D44:002 (P350.02) ausgewählte Reaktion. • Der Parameter kann eingestellt und daher überschrieben werden, indem ein Motor im Engineering Tool aus dem "Motorkatalog" ausgewählt wird. • Je nach Parametereinstellung von 0x2D44:001 (P350.01) (Overspeed monitoring: Schwelle), kann die Drehzahlbegrenzung (0x6080 / Max. Motordrehzahl) vor der Drehzahlüberwachung aktiv werden. ▸ Optionen zur Optimierung der Regelkreise 📖 246
0x2D44:002 (P350.02)	Überdrehzahl-Überwachung: Reaktion (Überdrehz.überw.: Reaktion)		Auswahl der Reaktion bei Auslösen der Motordrehzahl-Überwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 65286 | 0xFF06 - Motorüberdrehzahl
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 📖 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	

10.9.6 Motordrehmoment-Überwachung

Diese Funktion begrenzt das Motordrehmoment im laufenden Betrieb.

Voraussetzungen

Die Motordrehmoment-Überwachung kann nur für folgende Motorregelungsarten mit Drehzahlregler verwendet werden:

- Servoregelung (SC-ASM)
- Sensorlose Vektorregelung (SLVC)
- Sensorlose Regelung (SL-PSM)
- Sensorlose Regelung für Synchronmotoren (SLSM-PSM)

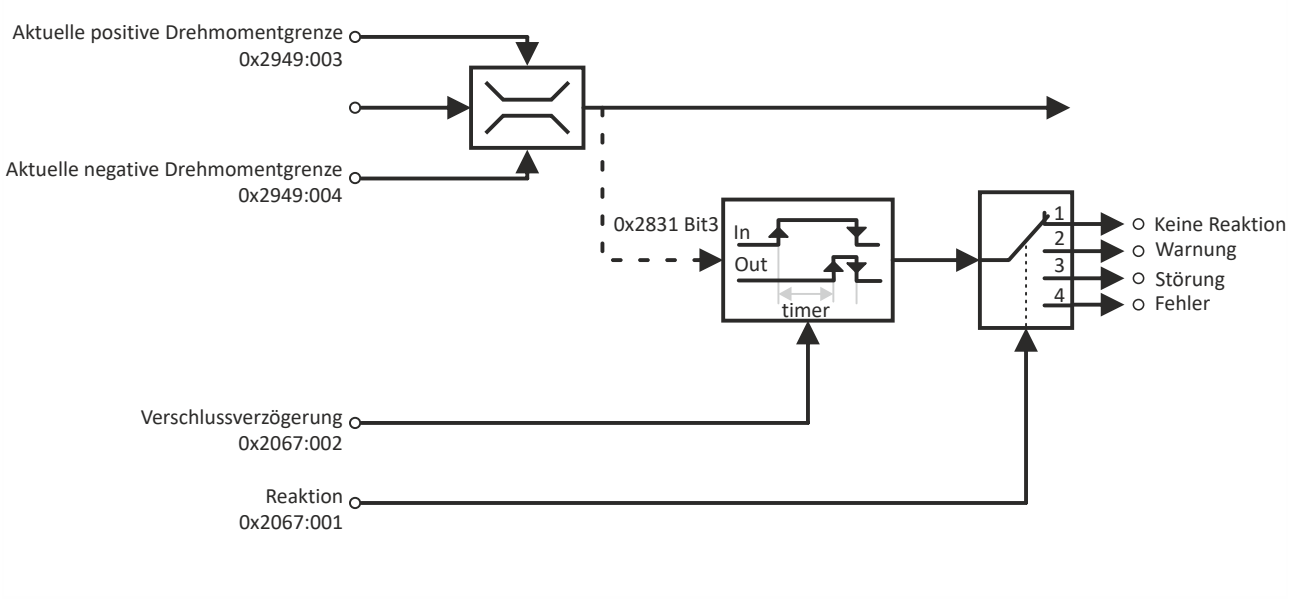
Details

Diese Funktion setzt das interne Statussignal "Drehmomentgrenze erreicht [79]" = TRUE, wenn das maximal mögliche Drehmoment erreicht ist.

Die Grenzen der Überwachungsfunktion werden durch 0x2949:001 (P337.01) (positive Drehmomentgrenze) und 0x2949:002 (P337.02) (negative Drehmomentgrenze) ausgewählt. Die tatsächlichen Grenzen sind in 0x2949:003 (P337.03) (Tatsächliche positive Drehmomentgrenze), 0x2949:004 (P337.04) (Tatsächliche negative Drehmomentgrenze) zu sehen.

▸ Drehmomentgrenzen 🕮 170

- Das Statussignal wird unabhängig von der für diese Überwachung eingestellten Reaktion 0x2D67:001 (P329.01) und der Verzögerungszeit 0x2D67:002 (P329.02) gesetzt.
- Das Statussignal kann der Anwender verwenden, um
  - bestimmte Funktionen zu aktivieren. ▸ Flexible I/O-Konfiguration 🕮 65
  - einen digitalen Ausgang zu setzen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300
  - ein Bit des mappbaren Datenwortes NetWordOUT1 zu setzen. ▸ Motordrehzahl-Überwachung 🕮 272



Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D67:001 (P329.01)	Maximaldrehmoment-Überwachung: Reaktion (MaxDrehm.Monitor: Reaktion) • Ab Version 02.00	Auswahl der Reaktion bei Erreichen des maximal möglichen Drehmoments. • Die ausgewählte Reaktion erfolgt, wenn das Statussignal "Drehmomentgrenze erreicht [79]" = TRUE ist und die in 0x2D67:002 (P329.02) eingestellte Verzögerungszeit abgelaufen ist. Zugehörige Ereignis-ID: • 33553 | 0x8311 - Drehmomentgrenze erreicht
	0 **Keine Reaktion** 1 Warnung 2 Störung 3 Fehler	▸ Schweregrad 📖 712
0x2D67:002 (P329.02)	Maximaldrehmoment-Überwachung: Auslöseverzögerung (MaxDrehm.Monitor: Auslöseverzög.) 0.000 ... [**0.000**] ... 10.000 s • Ab Version 02.00	Optionale Einstellung einer Verzögerung für das Auslösen der in 0x2D67:001 (P329.01) ausgewählten Reaktion. Typischer Anwendungsfall: • Der Motor soll kurzfristig an der Drehmomentgrenze betrieben werden können, ohne dass die ausgewählte Reaktion erfolgt. • Erst nach längerem Betrieb (> eingestellte Verzögerung) an der Drehmomentgrenze soll die ausgewählte Reaktion erfolgen.
0x6072 (P326.00)	Max. Drehmoment (Max. Drehm.) 0.0 ... [**250.0**] ... 3000.0 % • Ab Version 02.00	Symmetrische Vorgabe des zulässigen Maximaldrehmoments. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00) • Mit diesem Parameter kann eine statisch und bipolar wirkende Drehmomentlimitierung realisiert werden. Anwendung findet diese z. B. als Überlastungsschutz der mechanischen Übertragungsstrecke/-elemente beginnend bei der Motorwelle. • Diese Limitierung wirkt unabhängig von den unipolar wirkenden Drehmomentlimitierungen, die in 0x60E0 und 0x60E1 eingestellt sind.

10.9.7 Maximaler Überlaststrom des Umrichters

Für den Umrichter lässt sich zwecks Strombegrenzung ein maximaler Überlaststrom einstellen. Überschreitet die Stromaufnahme des Motors diese Stromgrenze, ändert der Umrichter sein dynamisches Verhalten, um dieser Überschreitung entgegenzuwirken.

Details

- In 0x6073 (P324.00) lässt sich der maximale Strom des Umrichters einstellen.
- Bezug für die prozentuale Einstellung des maximalen Überlaststromes ist der in 0x6075 (P323.00) eingestellte Motor-Bemessungsstrom.
- Der tatsächliche Motorstrom wird in 0x2D88 (P104.00) angezeigt.

Führt die vom Umrichter durchgeführte Änderung des dynamischen Verhaltens nicht zum Verlassen des Überstromzustands, gibt der Umrichter einen Fehler aus.

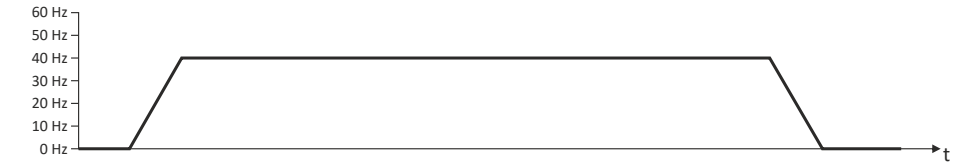
Wenn 0x6078 (P103.00) (aktueller Istwert in %) 0x6073 (P324.00) (max. aktueller Istwert in %) überschreitet, wird eine Meldung 0x238A angezeigt. Der Status wird auch in den folgenden Netzwerkstatuswort-Bits angezeigt:

- 0x400C:001 Bit 14
- 0x400C:002 Bit 2

Lastverhalten	Auswirkung
Motorische Überlast während der Beschleunigung	Es wird eine längere Zeit zum Erreichen des Frequenzsollwerts benötigt als eingestellt.
Generatorische Überlast während der Verzögerung	Es wird eine längere Zeit zum Erreichen des Stillstands benötigt als eingestellt.
Steigende Belastung bei konstanter Frequenz	Wenn der motorische Stromgrenzwert erreicht wird: • Der Umrichter senkt den effektiven Drehzahlsollwert, bis sich entweder ein stabiler Betriebspunkt einstellt oder ein effektiver Drehzahlsollwert von 0 r/min erreicht wird. • Bei reduzierter Belastung erhöht der Umrichter den effektiven Drehzahlsollwert, bis die Solldrehzahl erreicht ist oder die Belastung erneut den Stromgrenzwert erreicht.
	Wenn der generatorische Stromgrenzwert erreicht wird: • Der Umrichter erhöht den effektiven Drehzahlsollwert, bis sich entweder ein stabiler Betriebspunkt einstellt oder bis zur maximal zulässigen Ausgangsfrequenz 0x2916 (P211.00). • Bei reduzierter Belastung senkt der Umrichter den effektiven Drehzahlsollwert, bis die Solldrehzahl erreicht ist oder die Belastung erneut den Stromgrenzwert erreicht.
	Baut sich eine plötzliche Last an der Motorwelle auf (z. B. Antrieb wird blockiert), kann die Überstrom-Abschaltung ansprechen.

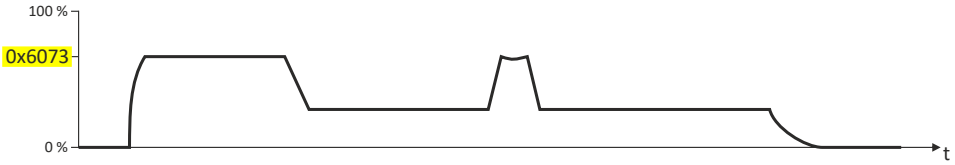
Beispiel: Überstrom-Abschaltung bei plötzlicher Last an der Motorwelle

Frequenzsollwertvorgabe



Ausgangsfrequenz

Motorbelastung



Parameter

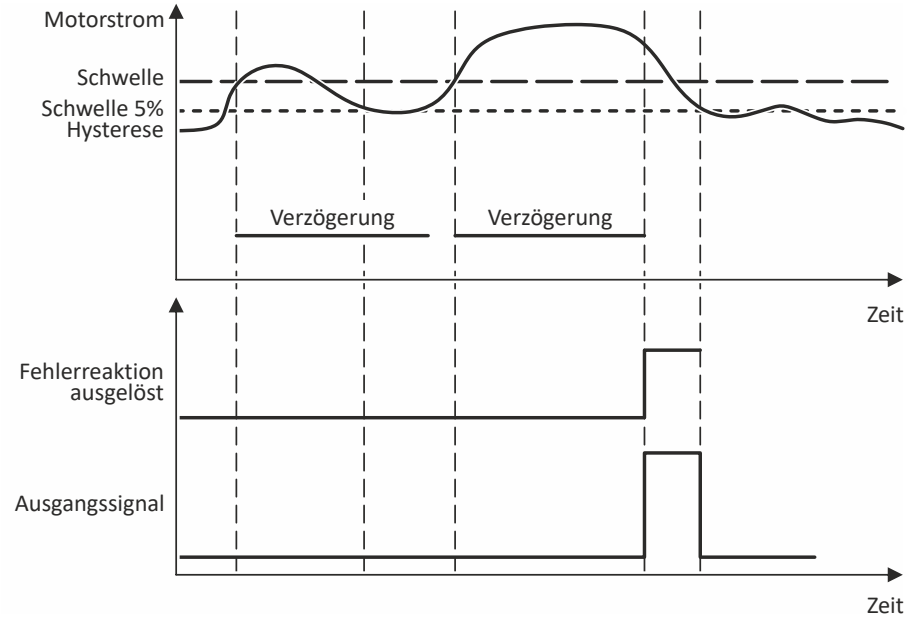
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x6073 (P324.00)	Max. Strom (Max. Strom) 0.0 ... [**200.0**] ... 3000.0 %	Max. Strom des Umrichters. • 100 % = Motorbemessungsstrom (0x6075 (P323.00)) • Überschreitet die Stromaufnahme des Motors diese Stromgrenze, ändert der Umrichter sein dynamisches Verhalten, um dieser Überschreitung entgegenzuwirken. • Führt das geänderte dynamischen Verhalten nicht zum Verlassen des Überstromzustands, gibt der Umrichter einen Fehler aus. Wenn 0x6078 (P103.00) (aktueller Istwert in %) 0x6073 (P324.00) (max. aktueller Istwert in %) überschreitet, wird eine Meldung 0x238A angezeigt. Der Status wird auch in den folgenden Netzwerkstatuswort-Bits angezeigt: • 0x400C:001 Bit 14 • 0x400C:002 Bit 2 Hinweis! Dieser Parameter ist nicht identisch mit dem ultimativen Motorstrom I_{ULT}. • Der in 0x2D46:001 (P353.01) (Schwelle) eingestellte Wert ist ein Grenzwert für Synchronmotoren, um deren Magnete zu schützen. • Der hier einzustellende Wert sollte immer deutlich unter dem ultimativen Motorstrom liegen.

10.9.8 Schwerlastüberwachung

Überschreitet der Scheinstrom des Motors aufgrund eines schweren Lastzustandes am Motor einen definierten Schwellwert, wird ein konfigurierbarer Fehler ausgelöst (inkl. Logbucheintrag).

Voraussetzungen

Die Überwachung wird aktiviert, sobald der Motor läuft. Die Überwachung kann mit der Einstellung "Keine Reaktion" deaktiviert werden.



Details

Überschreitung der definierten Schwelle:

- Überschreitet der tatsächliche Scheinstrom den eingestellten Schwellwert, startet der Verzögerungszeitgeber.
- Wenn der tatsächliche scheinbare Motorstrom unter den Schwellenwert minus 5 % abfällt (Hysterese - nicht einstellbar), wird der Verzögerungszeitgeber auf Null gesetzt.

Unabhängig von der Fehlerreaktionsdefinition wird das Ausgangssignal (Schwerlastüberwachung [84]) ausgelöst:

- Überschreitet der tatsächliche Scheinstrom des Motors die Schwelle länger als die Verzögerungszeit, wird das Ausgangssignal auf TRUE gesetzt.
- Wenn der tatsächliche Scheinstrom des Motors unter den Schwellenwert minus 5 % (Hysterese) fällt, wird das Ausgangssignal auf FALSE gesetzt.
- Wenn die Verzögerungszeit auf 0 Sekunden eingestellt ist, wird das Ausgangssignal sofort auf TRUE gesetzt.

Die Fehlerreaktion wird entsprechend ihrer Einstellungen aktiviert:

- Wenn der tatsächliche Scheinstrom des Motors den Schwellenwert länger als die eingestellte Verzögerungszeit überschreitet, wird die ausgewählte Fehlerreaktion aktiviert.
- Beim Auslösen der Fehlerreaktion wird ein Eintrag im Logbuch ausgegeben (Ausnahme: Fehlerreaktion - Auswahl [0]): "Überlast Motor" (Fehlercode 65337 | 0xFF39)

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4007:001	Schwerlastüberwachung: Fehlerschwelle 0.0 ... [**200.0**] ... 300.0 % • Ab Version 05.02	Bei Überschreitung des Schwellwerts des Scheinstroms des Motors, startet der Verzögerungszeitgeber. • 100 % = des Motorbemessungsstroms 0x6075 (P323.00)

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4007:002	Schwerlastüberwachung: Verzögerungszeit 0.0 ... [**3.0**] ... 999.9 s • Ab Version 05.02		Einstellung der Verzögerungszeit.
0x4007:003	Schwerlastüberwachung: Fehlerreaktion • Ab Version 05.02		Einstellung der Fehlerreaktion. Zugehörige Ereignis-ID: • 65337 | 0xFF39 - Überlast Motor
	0	**Keine Reaktion**	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	Fehler	

10.10 Überwachungseinstellungen

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D52:001	Überwachungseinstellungen: Hysterese für Soll-Geschwindigkeit erreicht 0.0 ... [**0.0**] ... 200.0 %	Hysterese für die Erkennung des Zustandes "Soll-Geschwindigkeit erreicht". • 100 % = Bemessungsfrequenz des Motors

11 I/O-Erweiterungen und Steueranschlüsse

11.1 Digitaleingänge konfigurieren

Einstellungen für Digitaleingang 1 ... 7.

Voraussetzungen

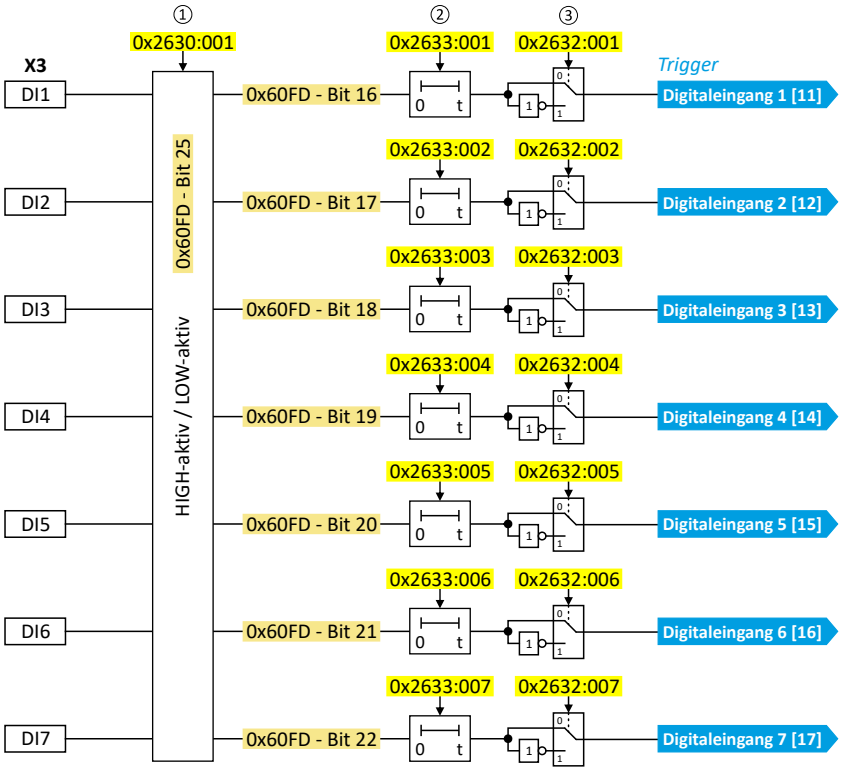
Digitaleingang 6 und Digitaleingang 7 sind nur bei Control Unit (CU) mit Application-I/O vorhanden.

Details

Die Digitaleingänge werden für Steuerungsaufgaben verwendet. Hierzu stehen die Digitaleingänge als auswählbare Trigger für Funktionen zur Verfügung.

Folgende Einstellungen sind für die Digitaleingänge möglich:

- Logikart "HIGH-aktiv" oder "LOW-aktiv" ①
- Entprellzeit ②
- Invertierung ③

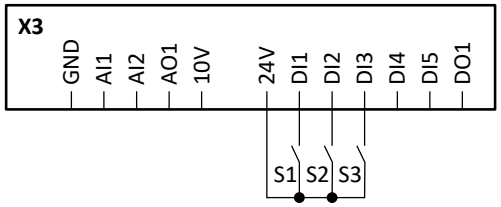
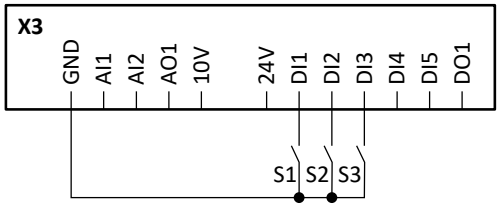


Diagnoseparameter:

- In 0x60FD (P118.00) wird der logische Zustand der Digitaleingänge angezeigt.

Logikart "HIGH-aktiv" oder "LOW-aktiv"

Die Digitaleingänge lassen sich in 0x2630:001 (P410.01) wahlweise HIGH-aktiv (Voreinstellung) oder LOW-aktiv konfigurieren:

HIGH-aktiv (Voreinstellung)	LOW-aktiv
• Intern sind die digitalen Eingangsklemmen über Pull-down-Widerstände auf LOW-Pegel gesetzt. • Der Strom fließt von der Stromversorgung (z. B. Klemme X3/24V) über den Kontakt zur digitalen Eingangsklemme (und intern über den Pull-down-Widerstand nach GND). • Bei geschlossenem Kontakt ist der Digitaleingang auf HIGH-Pegel gesetzt und somit HIGH-aktiv.	• Intern sind die digitalen Eingangsklemmen über Pull-up-Widerstände auf HIGH-Pegel gesetzt. • Der Strom fließt von der digitalen Eingangsklemme über den Kontakt nach GND. • Bei geschlossenem Kontakt ist der Digitaleingang auf LOW-Pegel gesetzt und somit LOW-aktiv.
Anschlussplan (Beispiel): 	Anschlussplan (Beispiel): 

Entprellzeit

Zur Minimierung von Störimpulsen ist für alle Digitaleingänge eine Entprellzeit von 1 ms eingestellt. Über den »EASY Starter« (oder Netzwerk) lässt sich die Entprellzeit bei Bedarf für jeden Digitaleingang individuell auf maximal 50 ms verlängern.

Invertierung

Jeder einzelne Digitaleingang kann so konfiguriert werden, dass der an der Klemme anliegende Zustand intern logisch invertiert wird. Auf diese Weise kann mit einem geschlossenen Kontakt beispielsweise eine zugeordnete Funktion deaktiviert anstatt aktiviert werden. Die Steuerung des Umrichters lässt sich auf diese Weise flexibel an die Bedürfnisse der tatsächlichen Anwendung anpassen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2630:001 (P410.01)	Einstellungen Digitaleingänge: Logikart (DI-Einstellungen: Logikart)		Festlegung der internen Hardware-Verschaltung der Digitaleingänge.
	0	LOW-aktiv	Digitaleingänge sind intern über Pull-up-Widerstände auf HIGH-Level gesetzt.
	1	**HIGH-aktiv**	Digitaleingänge sind intern über Pull-down-Widerstände auf LOW-Level gesetzt.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2630:002 (P410.02)	Einstellungen Digitaleingänge: Eingangsfunktion (DI-Einstellungen: Eingangsfunktion)		Eingangsfunktion der digitalen Klemmen DI3 und DI4.
	0	**Digitaleingang**	DI3 = Digitaleingang DI4 = Digitaleingang
	1	Hoch auflösender HTL-Encoder (ab Version 02.00)	DI3 = HTL-Eingang für Encoderspur A DI4 = HTL-Eingang für Encoderspur B • Das Verfahren eignet sich gut, für Geber mit hoher Signalqualität (Tastverhältnis 1:1). • Nicht geeignet für Geber mit schlechter Signalqualität (Hohe Fehlerrate). • Genauer 90°Phasenversatz zwischen Spur A und B (Fehler <= 10%). • Eine EMV-gerechte Verdrahtung (z. B. Motor- und Geberkabelabschirmung) ist erforderlich. ▸ HTL-Encoder 📖 182
	2	Pulse-Train (ab Version 03.00)	DI3 = Digitaleingang DI4 = HTL-Eingang für Pulse-Train ▸ Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284
	3	Pulse-Train/Richtung (ab Version 03.00)	DI3 = HTL-Eingang für Richtungsangabe; HIGH-Pegel = Rückwärts (CCW) DI4 = HTL-Eingang für Pulse-Train ▸ Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284
	4	Gering auflösender HTL-Encoder (ab Version 05.03)	Für die Auswertung eines HTL-Encoders mit niedriger Auflösung (≤ 128 Inkremente per Umdrehung). • Dieses Auswertungsverfahren eignet sich für Encoder mit schlechter Signalqualität, z. B. für Encoder mit hoher Fehlerquote bei Abtastverhältnis und Phasenversatz. • Voraussetzung ist eine äquidistante Periodenlänge pro Encoderinkrement. • Eine Unterbrechung der Spur A wird nicht erkannt. ▸ HTL-Encoder 📖 182
	7	Flankenzählverfahren (ab Version 06.05)	Flankenzählverfahren mit einstellbarer Abtastrate • Die Einstellung der Abtastrate erfolgt in 0x2C42:011.
0x2632:001 (P411.01)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 1 (DI Invertierung: DI1 Invertierung)		Invertierung Digitaleingang 1
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2632:002 (P411.02)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 2 (DI Invertierung: DI2 Invertierung)		Invertierung Digitaleingang 2
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2632:003 (P411.03)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 3 (DI Invertierung: DI3 Invertierung)		Invertierung Digitaleingang 3
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2632:004 (P411.04)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 4 (DI Invertierung: DI4 Invertierung)		Invertierung Digitaleingang 4
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2632:005 (P411.05)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 5 (DI Invertierung: DI5 Invertierung)		Invertierung Digitaleingang 5
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2632:006 (P411.06)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 6 (DI Invertierung: DI6 Invertierung)		Invertierung Digitaleingang 6
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2632:007 (P411.07)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 7 (DI Invertierung: DI7 Invertierung) **0** **Nicht invertiert** 1 Invertiert	Invertierung Digitaleingang 7
0x2633:001	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 1 1 ... [**1**] ... 50 ms	Entprellzeit Digitaleingang 1
0x2633:002	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 2 1 ... [**1**] ... 50 ms	Entprellzeit Digitaleingang 2
0x2633:003	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 3 1 ... [**1**] ... 50 ms	Entprellzeit Digitaleingang 3
0x2633:004	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 4 1 ... [**1**] ... 50 ms	Entprellzeit Digitaleingang 4
0x2633:005	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 5 1 ... [**1**] ... 50 ms	Entprellzeit Digitaleingang 5
0x2633:006	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 6 1 ... [**1**] ... 50 ms	Entprellzeit Digitaleingang 6
0x2633:007	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 7 1 ... [**1**] ... 50 ms	Entprellzeit Digitaleingang 7

Beispiel: Über Digitaleingang 4 zwei Funktionen gleichzeitig aktivieren

Das Prinzip der Zuordnung von Triggern zu Funktionen ermöglicht auch die Zuordnung eines Digitaleingangs zu mehreren Funktionen. Der Verdrahtungsaufwand reduziert sich, da keine Notwendigkeit besteht, mehrere Digitaleingänge zusammenzuschließen.

Soll beispielsweise über den Digitaleingang 4 der Frequenz-Preset 1 ausgewählt und zugleich auf die Beschleunigungszeit 2 und Verzögerungszeit 2 umgeschaltet werden, lässt sich dies einfach durch folgende Parametrierung realisieren:

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Digitaleingang 4 [14]
0x2631:039 (P400.39)	Rampe 2 aktivieren	Digitaleingang 4 [14]

Um das gewünschte Verhalten zu erreichen, darf der Digitaleingang 4 jedoch keinen weiteren Funktionen zugeordnet sein!

11.1.1 Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren

Beim Umrichter können die Digitaleingänge DI3 und DI4 als HTL-Eingang konfiguriert werden, um das Signal eines kostengünstigen HTL-Encoders oder eine Referenzfrequenz ("Pulse-Train") auszuwerten.

Der Umrichter kann eine Referenzfrequenz, auch Impulsfolge genannt, als Sollwertsignal übernehmen.

Die digitalen Eingänge, die einen Frequenzsollwert annehmen können, sind im Allgemeinen die gleichen digitalen Eingänge, die einen HTL-Encoder aufnehmen können. Daher ist es nicht möglich, den Frequenzeingang und den Encodereingang gleichzeitig zu verwenden.

Die digitalen Eingänge des Umrichters haben eine maximale Frequenzgrenze. Das Überschreiten des maximalen Frequenzeingangs führt zu einem Fehler. Details siehe Kapitel "Einstellungen der Encoder-Überwachung". 📖 185

Voraussetzungen

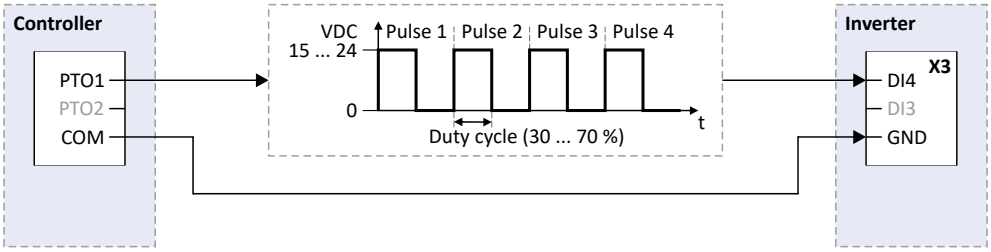
Für die Verwendung der Digitaleingänge DI3 und DI4 als HTL-Eingang muss die entsprechende Eingangsfunktion eingestellt sein. ▸ 0x2630:002 (P410.02)

Details

Die digitalen Eingänge müssen so konfiguriert sein, dass sie das Frequenzeingangssignal erkennen. Dies geschieht in 0x2630:002 (P410.02).

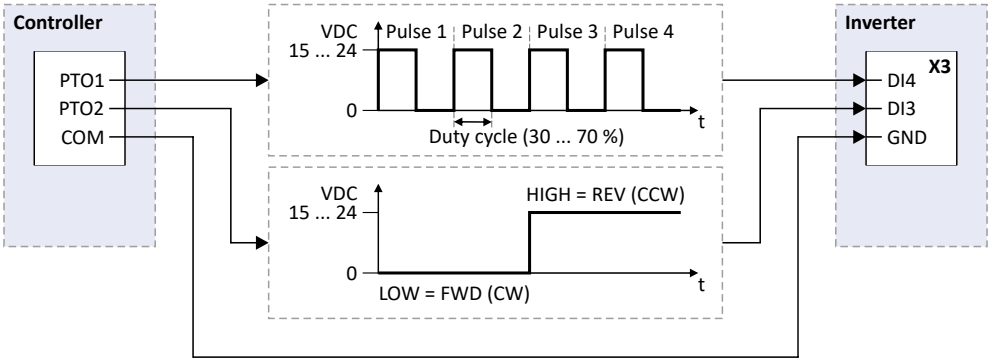
a) Eingangsfunktion 0x2630:002 (P410.02) = "Pulse-Train [2]"
(DI4 = Eingang für Pulse-Train, DI3 = normaler Digitaleingang)

Diese Auswahl konfiguriert die Digitaleingänge zur Erkennung des Frequenzsignals , wobei DI4 für die Erkennung des Frequenzeingangssignals (Impulsfolge) konfiguriert ist.



b) Eingangsfunktion 0x2630:002 (P410.02) = "Pulse-Train/Richtung [3]"
(DI4 = Eingang für Pulse-Train, DI3 = Eingang für Richtungsangabe)

Diese Auswahl konfiguriert die digitalen Eingänge zur Erkennung der Frequenz- und Richtungssignale, wobei der Digitaleingang DI4 zur Erkennung des Frequenzeingangssignals (Impulsfolge) konfiguriert ist und DI3 ist konfiguriert, um das Richtungssignal zu erkennen.



Skalierung

Die Skalierung des Frequenzsignals in Bezug auf den Sollwertbereich erfolgt in zwei Schritten und kann wie folgt konfiguriert werden:

- Minimale und maximale Frequenz des Frequenzsignals (Impulsfolge) identifizieren.
- Minimalen Frequenzwert (Hz) einstellen. ▸ 0x2640:001 (P415.01)

Wenn DI3 zur Steuerung der Impulsfolge 0x2630:002 (P410.02) = [3] verwendet wird, muss dieser Wert auf den entsprechenden **NEGATIVEN** Impulsfrequenzwert eingestellt werden.

- Maximalen Frequenzwert (Hz) einstellen. ▸ 0x2640:002 (P415.02)

Bereich

Konfigurieren Sie den Bereich des Sollwerts, der der minimalen und maximalen Frequenz des Frequenzsignals (Impulsfolge) entspricht.

Frequenzsollwert:

- Minimale gewünschte Motorfrequenz (Hz) einstellen. ▸ 0x2640:003 (P415.03)
- Maximale gewünschte Motorfrequenz (Hz) einstellen. ▸ 0x2640:004 (P415.04)

Prozessregelung:

- Minimal gewünschten PID-Sollwert (PID-Regler) einstellen. ▸ 0x2640:005 (P415.05)
- Maximal gewünschten PID-Sollwert (PID-Regler) einstellen. ▸ 0x2640:006 (P415.06)

Drehmomentsollwert:

- Minimal gewünschten Drehmomentsollwert (% Drehmoment) einstellen. ▸ 0x2640:007 (P415.07)
- Maximal gewünschten Drehmomentsollwert (% Drehmoment) einstellen. ▸ 0x2640:008 (P415.08)

Filter

Filterzeitkonstante: Im Normalbetrieb ist der Standardwert ausreichend, um diese Funktion auszuführen. ▸ 0x2640:009 (P415.09)

Überwachung

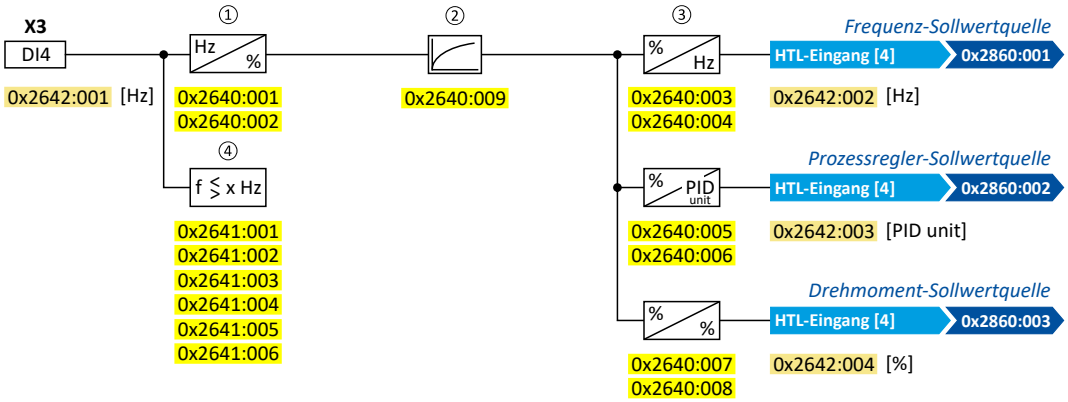
Zusätzlich ist es möglich, dass der Umrichter den Frequenzeingang überwacht und eine Reaktion erzeugt, wenn der Frequenzeingang einen vorgegebenen Frequenzwert unterschreitet und / oder über einen vorgegebenen Frequenzwert ansteigt.

Konfiguration der Überwachung des Umrichters:

- Minimale Frequenzschwelle auf die niedrigste gültige Eingangsfrequenz (in Hz) einstellen. ▸ 0x2641:001 (P416.01)
- Maximale Frequenzschwelle auf die höchste gültige Eingangsfrequenz (in Hz) einstellen. ▸ 0x2641:003 (P416.03)
- Minimale Verzögerungsschwelle auf die Zeitdauer einstellen, um die die Eingangsfrequenz unter den Mindestschwellenwert fallen muss, um einen Fehlerzustand zu verursachen. ▸ 0x2641:002 (P416.02)
- Maximale Verzögerungsschwelle auf die Zeitdauer einstellen, um die die Eingangsfrequenz über den Maximalschwellenwert ansteigen muss, um einen Fehlerzustand zu verursachen. 0x2641:004 (P416.04)
- Überwachungsbedingungen einstellen. ▸ 0x2641:005 (P416.05)
- Setzen Sie die Fehlerreaktion auf die gewünschte Aktion, die auftritt, wenn der Fehler "Frequenzeingangs-Überwachungsfehler" ausgelöst wird. ▸ 0x2641:006 (P416.06)

Folgende Einstellungen sind für den HTL-Eingang möglich:

- Festlegung des Eingangsbereichs ①
- Filterzeit für Tiefpassfilter ②
- Festlegung des Stellbereichs ③
- Überwachung des Eingangssignals ④



Verwendungszweck

Der HTL-Eingang kann für folgende Aufgaben eingesetzt werden:

- Als Standard-Sollwertquelle:

Verwendungszweck	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Als Sollwertquelle zur Vorgabe eines Frequenzsollwerts.	0x2860:001 (P201.01)	HTL-Eingang [4]	Frequenzregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 96
Als Sollwertquelle zur Vorgabe der Führungsgröße für den Prozessregler.	0x2860:002 (P201.02)	HTL-Eingang [4]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 132
Als Sollwertquelle zur Vorgabe eines Drehmomentsollwertes.	0x2860:003 (P201.03)	HTL-Eingang [4]	Drehmomentregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 168
Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist mit der Funktion "Sollwert über HTL-Eingang aktivieren" 0x2631:022 (P400.22) eine Sollwertumschaltung auf den HTL-Eingang möglich.			

- Als Istwertquelle oder Vorsteuerquelle für folgende Funktionen:

Verwendungszweck	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Als Istwertquelle für den Prozessregler.	0x4020:002 (P600.02)	HTL-Eingang [6]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 132
Als Drehzahl-Vorsteuerquelle für den Prozessregler.	0x4020:004 (P600.04)	HTL-Eingang [9]	

Konfigurationsbeispiele

Ausführliche Konfigurationsbeispiele finden Sie in den folgenden Unterkapiteln:

▸ Beispiel 1: Eingangsbereich 10 ... 85 kHz = Stellbereich 0 ... 50 Hz 289
▸ Beispiel 2: Eingangsbereich 10 ... 85 kHz = Stellbereich -50 ... 50 Hz 289
▸ Beispiel 3: Pulse-Train als Frequenzsollwertquelle 290

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2640:001 (P415.01)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Frequenz (HTL-Eing.-Einst.: Min.Frequenz) -100000.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 Hz • Ab Version 04.00	Festlegung des Eingangsbereichs des HTL-Eingangs. Wenn DI3 zur Steuerung der Impulsfolge [0x2630: 002 = 3] verwendet wird, muss dieser Wert auf den entsprechenden NEGATIVEN Impulsfrequenzwert eingestellt werden.
0x2640:002 (P415.02)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Frequenz (HTL-Eing.-Einst.: Max. Frequenz) -100000.0 ... [**0.0**] ... 100000.0 Hz • Ab Version 04.00	Festlegung des Eingangsbereichs des HTL-Eingangs.
0x2640:003 (P415.03)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Motorfrequenz (HTL-Eing.-Einst.: Min.Motor.Freq) -1000.0 ... [**0.0**] ... 1000.0 Hz • Ab Version 04.00	Festlegung des Stellbereichs für Betriebsart "MS: Velocity mode". • Drehrichtung gemäß Vorzeichen. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" erfolgt in 0x2860:001 (P201.01). ▸ Frequenzregelung konfigurieren 95
0x2640:004 (P415.04)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Motorfrequenz (HTL-Eing.-Einst.: Max.Motor.Freq) Gerät für 50-Hz-Netz: -1000.0 ... [**50.0**] ... 1000.0 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: -1000.0 ... [**60.0**] ... 1000.0 Hz • Ab Version 04.00	
0x2640:005 (P415.05)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimaler PID-Sollwert (HTL-Eing.-Einst.: Min.PID Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 04.00	Festlegung des Stellbereichs für PID-Regelung. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für die Führungsgröße der PID-Regelung erfolgt in 0x2860:002 (P201.02). ▸ Prozessregler konfigurieren 132
0x2640:006 (P415.06)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximaler PID-Sollwert (HTL-Eing.-Einst.: Max.PID Sollwert) -300.00 ... [**100.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 04.00	
0x2640:007 (P415.07)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimales Soll-Drehmoment (HTL-Eing.-Einst.: Min.Soll-Drehm.) -400.0 ... [**0.0**] ... 400.0 % • Ab Version 04.00	Festlegung des Stellbereichs für Betriebsart "MS: Torque mode". • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00) • Drehrichtung gemäß Vorzeichen. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]" erfolgt in 0x2860:003 (P201.03). ▸ Drehmomentregelung konfigurieren 166

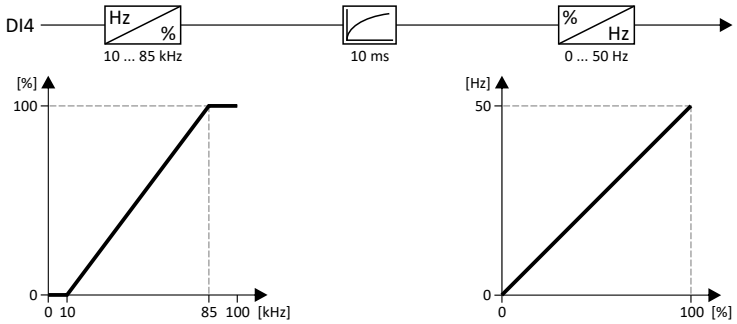
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2640:008 (P415.08)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximales Soll-Drehmoment (HTL-Eing.-Einst.: Max.Soll-Drehm.) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 04.00	Festlegung des Stellbereichs für Betriebsart "MS: Torque mode". • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00) • Drehrichtung gemäß Vorzeichen. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]" erfolgt in 0x2860:003 (P201.03). ▸ Drehmomentregelung konfigurieren 🕮 166
0x2640:009 (P415.09)	HTL-Eingangseinstellungen: IN1 Filterzeitkonstante (HTL-Eing.-Einst.: IN1 Filterzeit) 0 ... [**10**] ... 10000 ms • Ab Version 04.00	PT1-Zeitkonstante für Tiefpassfilter.
0x2641:001 (P416.01)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Minimale Frequenzschwelle (HTL-Eing.-Überw.: In1Min.Fschwelle) -214748364.8 ... [**0.0**] ... 214748364.7 Hz • Ab Version 04.00	Einstellung der minimalen Frequenzschwelle für die Überwachung des HTL-Eingangs.
0x2641:002 (P416.02)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Minimale Verzögerungsschwelle (HTL-Eing.-Überw.: In1MinV-Schwelle) 0.0 ... [**5.0**] ... 300.0 s • Ab Version 04.00	Einstellung der minimalen Verzögerungsschwelle für die Überwachung des HTL-Eingangs.
0x2641:003 (P416.03)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Maximale Frequenzschwelle (HTL-Eing.-Überw.: In1Max.Fschwelle) -214748364.8 ... [**0.0**] ... 214748364.7 Hz • Ab Version 04.00	Einstellung der maximalen Frequenzschwelle für die Überwachung des HTL-Eingangs.
0x2641:004 (P416.04)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Maximale Verzögerungsschwelle (HTL-Eing.-Überw.: In1MaxV-Schwelle) 0.0 ... [**5.0**] ... 300.0 s • Ab Version 04.00	Einstellung der maximalen Verzögerungsschwelle für die Überwachung des HTL-Eingangs.
0x2641:005 (P416.05)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Überwachungsbedingungen (HTL-Eing.-Überw.: In1 Bedingung) • Ab Version 04.00	Überwachungsbedingung für HTL-Eingang. • Ist die ausgewählte Bedingung erfüllt, erfolgt die in 0x2641:006 (P416.06) ausgewählte Reaktion.
	1 **Kleiner minimale Frequenz**	Eingangsfrequenz < "Minimale Frequenzschwelle" länger als die "Minimale Verzögerungsschwelle".
	2 Größer maximale Frequenz	Eingangsfrequenz > "Maximale Frequenzschwelle" länger als die "Maximale Verzögerungsschwelle".
	3 Kleiner min. oder größer max. Frequenz	Eingangsfrequenz < "Minimale Frequenzschwelle" länger als die "Minimale Verzögerungsschwelle" ODER Eingangsfrequenz > "Maximale Frequenzschwelle" länger als die "Maximale Verzögerungsschwelle".
0x2641:006 (P416.06)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Fehlerreaktion (HTL-Eing.-Überw.: In1F.reaktion) • Ab Version 04.00	Auswahl der Reaktion bei Auslösen der Überwachung für HTL-Eingang. Zugehörige Ereignis-ID: • 28803 | 0x7083 - Fehler HTL-Eingang
	0 **Keine Reaktion**	▸ Schweregrad 🕮 712
	1 Warnung	
	2 Störung	
	3 Fehler	
0x2642:001 (P115.01)	HTL-Eingang-Diagnose: Eingangsfrequenz (HTL-Eing.-Diag.: Eingangsfreq.) • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 04.00	Anzeige des aktuellen Eingangswertes am HTL-Eingang.
0x2642:002 (P115.02)	HTL-Eingang-Diagnose: Soll-Frequenz (HTL-Eing.-Diag.: Soll-Frequenz) • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 04.00	Anzeige des aktuellen Eingangswertes am HTL-Eingang normiert als Frequenzwert. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" erfolgt in 0x2860:001 (P201.01).
0x2642:003 (P115.03)	HTL-Eingang-Diagnose: PID-Sollwert (HTL-Eing.-Diag.: PID-Sollwert) • Nur Anzeige: x.xx PID unit • Ab Version 04.00	Anzeige des aktuellen Eingangswertes am HTL-Eingang normiert als Prozessreglerwert. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für die Führungsgröße der PID-Regelung erfolgt in 0x2860:002 (P201.02).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2642:004 (P115.04)	HTL-Eingang-Diagnose: Soll-Drehmoment (HTL-Eing.-Diag.: Soll-Drehmom.) • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 04.00	Anzeige des aktuellen Eingangswertes am HTL-Eingang normiert als prozentualer Drehmomentwert. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00) • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]" erfolgt in 0x2860:003 (P201.03).

11.1.1.1 Beispiel 1: Eingangsbereich 10 ... 85 kHz = Stellbereich 0 ... 50 Hz

In dieser Konfiguration lässt sich mit einer HTL-Eingangsfrequenz zwischen 10 und 85 kHz ein Frequenzsollwert zwischen 0 und 50 Hz einstellen.

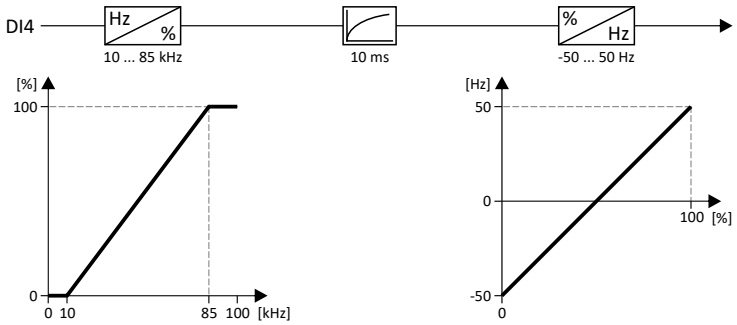
Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2640:001 (P415.01)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Frequenz	10000.0 Hz
0x2640:002 (P415.02)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Frequenz	85000.0 Hz
0x2640:003 (P415.03)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Motorfrequenz	0.0 Hz
0x2640:004 (P415.04)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Motorfrequenz	50.0 Hz
0x2640:009 (P415.09)	HTL-Eingangseinstellungen: IN1 Filterzeitkonstante	10 ms



11.1.1.2 Beispiel 2: Eingangsbereich 10 ... 85 kHz = Stellbereich -50 ... 50 Hz

In dieser Konfiguration lässt sich mit einer HTL-Eingangsfrequenz zwischen 10 und 85 kHz ein Frequenzsollwert zwischen -50 und 50 Hz einstellen.

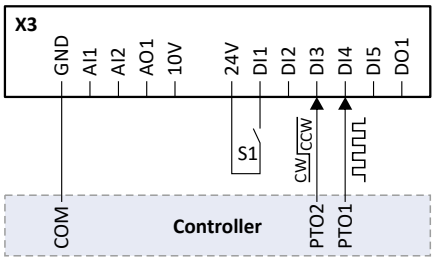
Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2640:001 (P415.01)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Frequenz	10000.0 Hz
0x2640:002 (P415.02)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Frequenz	85000.0 Hz
0x2640:003 (P415.03)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Motorfrequenz	-50.0 Hz
0x2640:004 (P415.04)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Motorfrequenz	50.0 Hz
0x2640:009 (P415.09)	HTL-Eingangseinstellungen: IN1 Filterzeitkonstante	10 ms



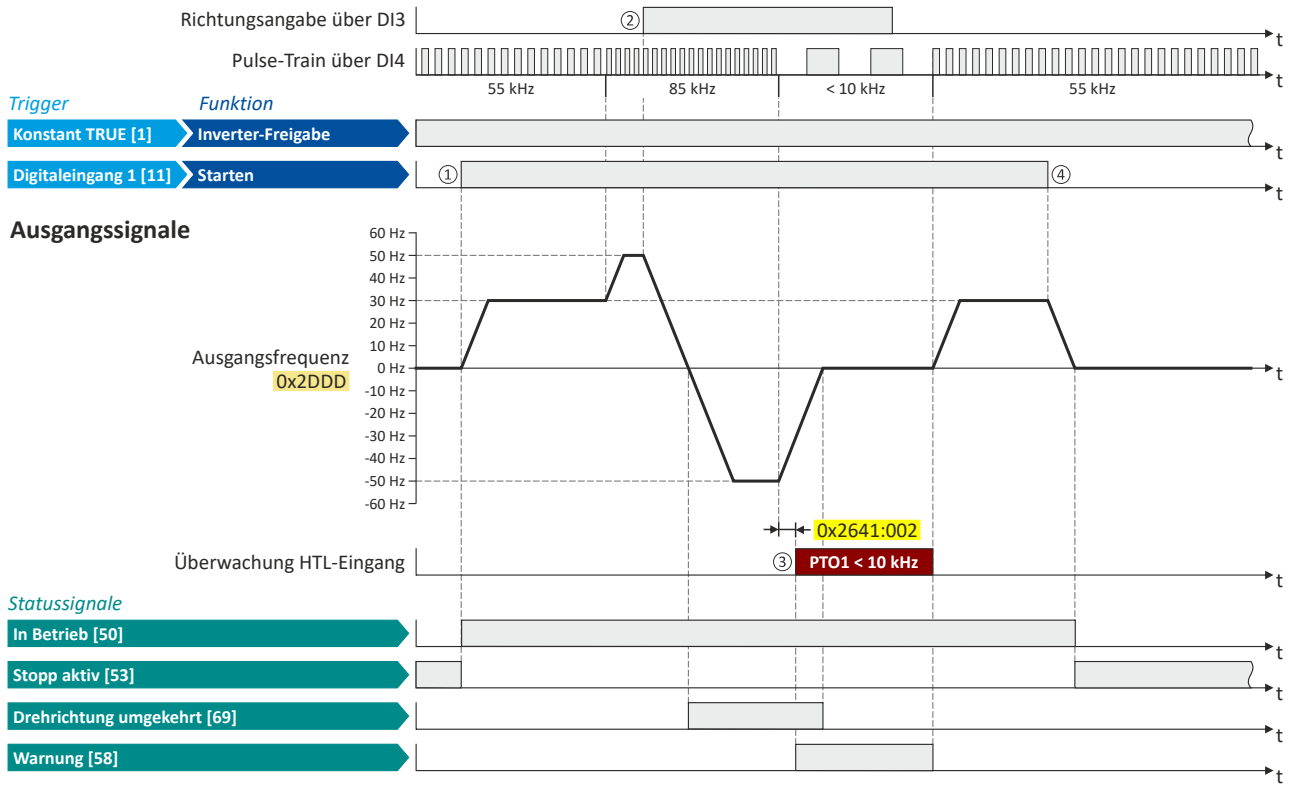
11.1.1.3 Beispiel 3: Pulse-Train als Frequenzsollwertquelle

Dieses Beispiel zeigt eine Konfiguration, um den Frequenzsollwert des Umrichters mittels Pulse-Train zu steuern:

- Schalter S1 startet den Motor. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Skalierung des Pulse-Train-Signals: Eingangsbereich -85 ... 85 kHz = Stellbereich -50 ... 50 Hz
- Die Überwachung des HTL-Eingangs ist so konfiguriert, dass eine Warnung ausgegeben wird, wenn das Pulse-Train-Signal länger als 2 s die minimale Eingangsfrequenz 10 kHz unterschreitet.

Anschlussplan	Funktion	
	Schalter S1	Starten
	PTO1	Pulse-Train-Output vom Controller
	PTO2	Drehrichtungsangabe vom Controller

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2630:002 (P410.02)	Einstellungen Digitaleingänge: Eingangsfunktion	Pulse-Train/Richtung [3]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	HTL-Eingang [4]
HTL-Eingangseinstellungen		
0x2640:001 (P415.01)	Minimale Frequenz	-85000.0 Hz
0x2640:002 (P415.02)	Maximale Frequenz	85000.0 Hz
0x2640:003 (P415.03)	Minimale Motorfrequenz	-50.0 Hz
0x2640:004 (P415.04)	Maximale Motorfrequenz	50.0 Hz
HTL-Eingang-Überwachung		
0x2641:001 (P416.01)	IN1 Minimale Frequenzschwelle	10000.0 Hz
0x2641:002 (P416.02)	IN1 Minimale Verzögerungsschwelle	2.0 s
0x2641:005 (P416.05)	IN1 Überwachungsbedingungen	Kleiner minimale Frequenz [1]
0x2641:006 (P416.06)	IN1 Fehlerreaktion	Warnung



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 📖 300

① Ist der Umrichter freigegeben und kein Fehler aktiv, lässt sich der Motor mit der Funktion "Starten" starten.
Der Motor folgt dem Pulse-Train entsprechend dem eingestellten Eingangs- und Stellbereich.

② Von extern (Controller; PTO2) wird über Digitaleingang DI3 die Drehrichtung "Rückwärts (CCW)" angefordert.

③ Unterschreitet das Pulse-Train-Signal länger als 2 s die Eingangsfrequenz 10 kHz, wird eine Warnung ausgegeben.

④ Wird "Starten" auf FALSE gesetzt, wird der Motor mit der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode gestoppt. Im Beispiel: Stopp mit Standard-Rampe.

11.2 Analogeingänge konfigurieren

11.2.1 Analogeingang 1

Einstellungen für Analogeingang 1.

Verwendungszweck

Der Analogeingang 1 kann für folgende Aufgaben eingesetzt werden:

- Als Standard-Sollwertquelle:

Verwendungszweck	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Als Sollwertquelle zur Vorgabe eines Frequenzsollwerts.	0x2860:001 (P201.01)	Analogeingang 1 [2]	Frequenzregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 96
Als Sollwertquelle zur Vorgabe der Führungsgröße für den Prozessregler.	0x2860:002 (P201.02)	Analogeingang 1 [2]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 132
Als Sollwertquelle zur Vorgabe eines Drehmomentsollwerts.	0x2860:003 (P201.03)	Analogeingang 1 [2]	Drehmomentregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 168
Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist mit der Funktion "AI1-Sollwert aktivieren" 0x2631:014 (P400.14) eine Sollwertumschaltung auf den Analogeingang 1 möglich.			

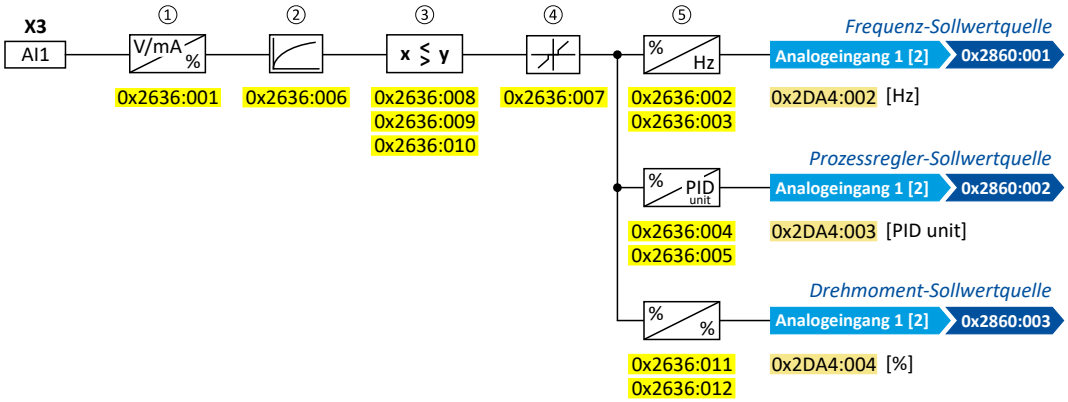
- Als Istwertquelle oder Drehzahl-Vorsteuerquelle für den Prozessregler:

Verwendungszweck	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Als Istwertquelle für den Prozessregler.	0x4020:002 (P600.02)	Analogeingang 1 [1]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 132
Als Drehzahl-Vorsteuerquelle für den Prozessregler.	0x4020:004 (P600.04)	Analogeingang 1 [2]	

Details

Folgende Einstellungen sind für den Analogeingang möglich:

- Festlegung des Eingangsbereichs ①
- Filterzeit für Tiefpassfilter ②
- Überwachung des Eingangssignals ③
- Totband zur Eliminierung kleinster Signalpegel ④
- Festlegung des Stellbereichs ⑤



Diagnoseparameter:

- In 0x2DA4:002 (P110.02) wird der Frequenzwert angezeigt.
- In 0x2DA4:003 (P110.03) wird der Prozessreglerwert angezeigt.
- In 0x2DA4:004 (P110.04) wird der Drehmomentwert angezeigt.

Festlegung des Eingangsbereichs

Der Analogeingang lässt sich als Spannungs- oder Stromeingang konfigurieren. Intern wird das Signal stets in einen Prozentwert umgewandelt.

Festlegung des Stellbereichs

Der Stellbereich ergibt sich aus dem eingestellten Min- und Max-Wert für den jeweiligen Modus.

Konfigurationsbeispiele

Ausführliche Konfigurationsbeispiele finden Sie in den folgenden Unterkapiteln:

- Beispiel: Eingangsbereich 0 ... 10 V = Stellbereich 0 ... 50 Hz 294
- Beispiel: Eingangsbereich 0 ... 10 V = Stellbereich -40 ... +40 Hz 295
- Beispiel: Eingangsbereich -10 ... +10 V = Stellbereich -40 ... +40 Hz 295
- Beispiel: Fehlererkennung 296

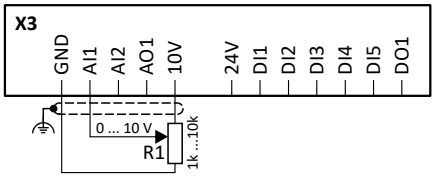
Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2636:001 (P430.01)	Analogeingang 1: Eingangsbereich (Analogeingang 1: AI1 Eing.bereich) **0** **0 ... 10 VDC** 1 0 ... 5 VDC 2 2 ... 10 VDC 3 -10 ... +10 VDC 4 4 ... 20 mA 5 0 ... 20 mA	Festlegung des Eingangsbereichs.
0x2636:002 (P430.02)	Analogeingang 1: Min-Frequenz-Wert (Analogeingang 1: AI1 Freq @ min) -1000.0 ... [**0.0**] ... 1000.0 Hz	Skalierung des Eingangssignals auf den Frequenzwert. • Drehrichtung gemäß Vorzeichen. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" erfolgt in 0x2860:001 (P201.01). Frequenzregelung konfigurieren 95
0x2636:003 (P430.03)	Analogeingang 1: Max-Frequenz-Wert (Analogeingang 1: AI1 Freq @ max) Gerät für 50-Hz-Netz: -1000.0 ... [**50.0**] ... 1000.0 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: -1000.0 ... [**60.0**] ... 1000.0 Hz	
0x2636:004 (P430.04)	Analogeingang 1: Min-PID-Wert (Analogeingang 1: AI1 PID @ min) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	Skalierung des Eingangssignals auf den PID-Wert. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für die Führungsgröße der PID-Regelung erfolgt in 0x2860:002 (P201.02). Prozessregler konfigurieren 132
0x2636:005 (P430.05)	Analogeingang 1: Max-PID-Wert (Analogeingang 1: AI1 PID @ max) -300.00 ... [**100.00**] ... 300.00 PID unit	
0x2636:006 (P430.06)	Analogeingang 1: Filterzeit (Analogeingang 1: AI1 Filterzeit) 0 ... [**10**] ... 10000 ms	PT1-Zeitkonstante für Tiefpassfilter. • Durch Einsatz des Tiefpassfilters lassen sich die Auswirkungen von Rauschen auf ein analoges Signal minimieren. • Für eine optimale Filterwirkung ist zunächst die Frequenz des Rauschens zu ermitteln. Die Zeitkonstante ist dann gleich dem Kehrwert der doppelten Frequenz einzustellen.
0x2636:007 (P430.07)	Analogeingang 1: Totband (Analogeingang 1: AI1 Totand) 0.0 ... [**0.0**] ... 100.0 %	Optionale Einstellung eines um den Frequenz-Nullpunkt symmetrischen Totbandes. • Befindet sich der analoge Eingangswert innerhalb des Totbandes, wird der Ausgangswert zur Motorregelung auf "0" gesetzt. • 100 % = Maximalwert Analogeingang (0x2636:003 (P430.03), 0x2636:005 (P430.05), 0x2636:012 (P430.12)) • Beispiel: Totband 10 % von 50 Hz: -10 V ... 10 V, Totband -5 Hz ... 5 Hz, 0 V... 10 V, Totband 0 Hz ... 5 Hz
0x2636:008 (P430.08)	Analogeingang 1: Überwachungsschwelle (Analogeingang 1: AI1 Überw.level) -100.0 ... [**0.0**] ... 100.0 %	Überwachungsschwelle für Analogeingang 1. • 100 % = 10 V (bei Konfiguration als Spannungseingang) • 100 % = 20 mA (bei Konfiguration als Stromschleife) Ausnahme: Bei einem konfigurierten Eingangsbereich 4...20 mA (0x2636:001 [4]) löst die Überwachung, bei einer Überwachungsschwelle von 0.0 %, bereits bei 2 mA aus.
0x2636:009 (P430.09)	Analogeingang 1: Überwachungsbedingung (Analogeingang 1: Überwach.bed.) **0** **Eingangswert < Auslöseschwelle** 1 Eingangswert > Auslöseschwelle	Überwachungsbedingung für Analogeingang 1. • Ist die ausgewählte Bedingung erfüllt, wird der Trigger "Fehler Analogeingang 1 aktiv [81]" auf TRUE gesetzt. Der Trigger kann einer Funktion oder einem digitalen Ausgang zugeordnet werden. • Ist die ausgewählte Bedingung erfüllt, erfolgt zusätzlich die in 0x2636:010 (P430.10) eingestellte Fehlerreaktion.

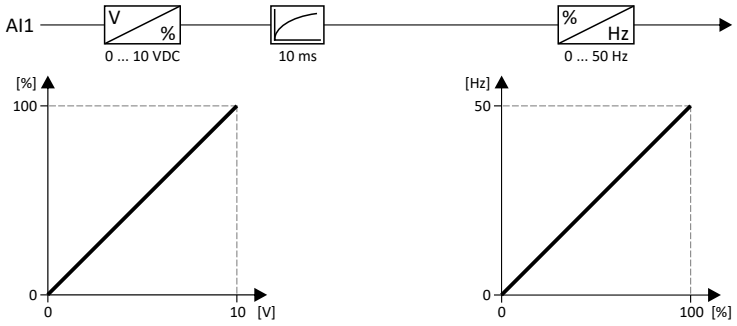
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2636:010 (P430.10)	Analogeingang 1: Fehlerreaktion (Analogeingang 1: Fehlerreaktion)	Fehlerreaktion für Analogeingang 1. • Die ausgewählte Reaktion erfolgt, wenn die in 0x2636:009 (P430.09) ausgewählte Überwachungsbedingung erfüllt ist. Zugehörige Ereignis-ID: • 28801 | 0x7081 - Fehler Analogeingang 1
	0 Keine Reaktion	▸ Schweregrad 📖 712
	1 Warnung	
	2 Störung	
	3 Fehler	
0x2636:011 (P430.11)	Analogeingang 1: Min-Drehmoment-Wert (Analogeingang 1: Min. Drehmoment) -400.0 ... [**0.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Skalierung des Eingangssignals auf den Drehmomentwert. • 100 % = zulässiges Max. Drehmoment 0x6072 (P326.00) • Drehrichtung gemäß Vorzeichen. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]" erfolgt in 0x2860:003 (P201.03). ▸ Drehmomentregelung konfigurieren 📖 166
0x2636:012 (P430.12)	Analogeingang 1: Max-Drehmoment-Wert (Analogeingang 1: Max. Drehmoment) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	

11.2.1.1 Beispiel: Eingangsbereich 0 ... 10 V = Stellbereich 0 ... 50 Hz

In dieser Konfiguration lässt sich beispielsweise mit einem am Analogeingang angeschlossenen Potentiometer ein Frequenzsollwert zwischen 0 und 50 Hz einstellen.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenzsollwertvorgabe (Eingangsspannung 1 V = 5 Hz)

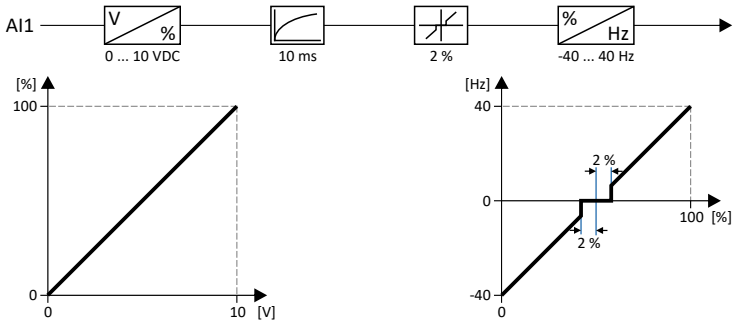
Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2636:001 (P430.01)	Analogeingang 1: Eingangsbereich	0 ... 10 VDC [0]
0x2636:002 (P430.02)	Analogeingang 1: Min-Frequenz-Wert	0.0 Hz
0x2636:003 (P430.03)	Analogeingang 1: Max-Frequenz-Wert	50.0 Hz
0x2636:006 (P430.06)	Analogeingang 1: Filterzeit	10 ms



11.2.1.2 Beispiel: Eingangsbereich 0 ... 10 V = Stellbereich -40 ... +40 Hz

In diesem Beispiel ist ein bipolarer Stellbereich sowie ein Totband mit 2 % konfiguriert.

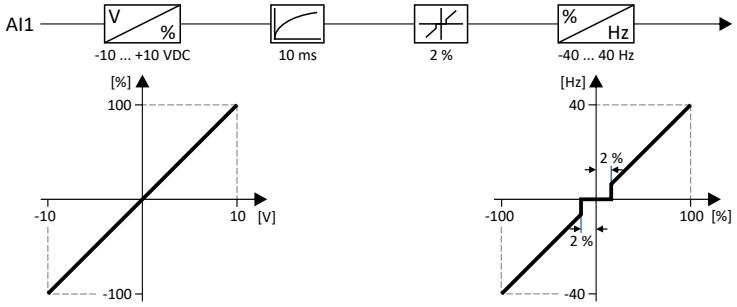
Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2636:001 (P430.01)	Analogeingang 1: Eingangsbereich	0 ... 10 VDC [0]
0x2636:002 (P430.02)	Analogeingang 1: Min-Frequenz-Wert	-40.0 Hz
0x2636:003 (P430.03)	Analogeingang 1: Max-Frequenz-Wert	40.0 Hz
0x2636:006 (P430.06)	Analogeingang 1: Filterzeit	10 ms
0x2636:007 (P430.07)	Analogeingang 1: Totband	2.0 %



11.2.1.3 Beispiel: Eingangsbereich -10 ... +10 V = Stellbereich -40 ... +40 Hz

In diesem Beispiel ist der Eingangsbereich des Analogeingangs bipolar. Für den ebenfalls bipolaren Stellbereich ist ein Totband mit 2 % konfiguriert.

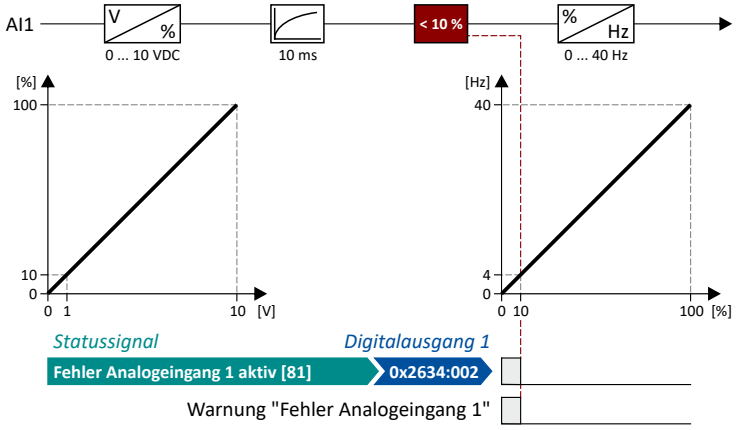
Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2636:001 (P430.01)	Analogeingang 1: Eingangsbereich	-10 ... +10 VDC [3]
0x2636:002 (P430.02)	Analogeingang 1: Min-Frequenz-Wert	-40.0 Hz
0x2636:003 (P430.03)	Analogeingang 1: Max-Frequenz-Wert	40.0 Hz
0x2636:006 (P430.06)	Analogeingang 1: Filterzeit	10 ms
0x2636:007 (P430.07)	Analogeingang 1: Totband	2.0 %



11.2.1.4 Beispiel: Fehlererkennung

In diesem Beispiel wird über den Trigger "Fehler Analogeingang 1 aktiv [81]" der Digitalausgang 1 gesetzt, wenn der prozentuale Eingangswert kleiner 10 % ist. Zusätzlich wird eine Warnung ausgegeben.

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2634:002 (P420.02)	Funktion Digitalausgänge: Digitalausgang 1	Fehler Analogeingang 1 aktiv [81]
0x2636:001 (P430.01)	Analogeingang 1: Eingangsbereich	0 ... 10 VDC [0]
0x2636:002 (P430.02)	Analogeingang 1: Min-Frequenz-Wert	0.0 Hz
0x2636:003 (P430.03)	Analogeingang 1: Max-Frequenz-Wert	40.0 Hz
0x2636:006 (P430.06)	Analogeingang 1: Filterzeit	10 ms
0x2636:008 (P430.08)	Analogeingang 1: Überwachungsschwelle	10.0 %
0x2636:009 (P430.09)	Analogeingang 1: Überwachungsbedingung	Eingangswert < Auslöseschwelle [0]
0x2636:010 (P430.10)	Analogeingang 1: Fehlerreaktion	Warnung [1]



11.2.2 Analogeingang 2

Einstellungen für Analogeingang 2.

Verwendungszweck

Der Analogeingang 2 kann für folgende Aufgaben eingesetzt werden:

- Als Standard-Sollwertquelle:

Verwendungszweck	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Als Sollwertquelle zur Vorgabe eines Frequenzsollwerts.	0x2860:001 (P201.01)	Analogeingang 1 [3]	Frequenzregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 96
Als Sollwertquelle zur Vorgabe der Führungsgröße für den Prozessregler.	0x2860:002 (P201.02)	Analogeingang 1 [3]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 132
Als Sollwertquelle zur Vorgabe eines Drehmomentsollwerts.	0x2860:003 (P201.03)	Analogeingang 1 [3]	Drehmomentregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 168
Alternativ zur Einstellung als Standard-Sollwertquelle ist mit der Funktion "AI2-Sollwert aktivieren" 0x2631:015 (P400.15) eine Sollwertumschaltung auf den Analogeingang 2 möglich.			

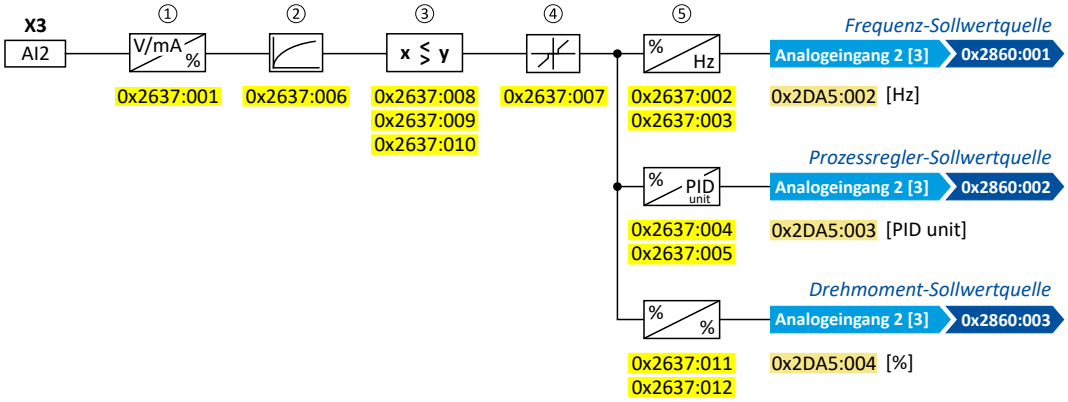
- Als Istwertquelle oder Drehzahlvorsteuerquelle für den Prozessregler:

Verwendungszweck	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Als Istwertquelle für den Prozessregler.	0x4020:002 (P600.02)	Analogeingang 2 [2]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 132
Als Drehzahlvorsteuerquelle für den Prozessregler.	0x4020:004 (P600.04)	Analogeingang 2 [3]	

Details

Folgende Einstellungen sind für den Analogeingang möglich:

- Festlegung des Eingangsbereichs ①
- Filterzeit für Tiefpassfilter ②
- Überwachung des Eingangssignals ③
- Totband zur Eliminierung kleinster Signalpegel ④
- Festlegung des Stellbereichs ⑤



Diagnoseparameter:

- In 0x2DA5:002 (P111.02) wird der Frequenzwert angezeigt.
- In 0x2DA5:003 (P111.03) wird der Prozessreglerwert angezeigt.
- In 0x2DA5:004 (P111.04) wird der Drehmomentwert angezeigt.

Weitere Details und Konfigurationsbeispiele siehe Kapitel "Analogeingang 1". 292

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2637:001 (P431.01)	Analogeingang 2: Eingangsbereich (Analogeingang 2: AI2 Eing.bereich)	Festlegung des Eingangsbereichs.
	0 | 0 ... 10 VDC	
	1 | 0 ... 5 VDC	
	2 | 2 ... 10 VDC	
	3 | -10 ... +10 VDC	
	4 | 4 ... 20 mA	
	5 | 0 ... 20 mA	
0x2637:002 (P431.02)	Analogeingang 2: Min-Frequenz-Wert (Analogeingang 2: AI2 Freq @ min) -1000.0 ... [**0.0**] ... 1000.0 Hz	Skalierung des Eingangssignals auf den Frequenzwert. • Drehrichtung gemäß Vorzeichen. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" erfolgt in 0x2860:001 (P201.01). ▸ Frequenzregelung konfigurieren 📖 95
0x2637:003 (P431.03)	Analogeingang 2: Max-Frequenz-Wert (Analogeingang 2: AI2 Freq @ max) Gerät für 50-Hz-Netz: -1000.0 ... [**50.0**] ... 1000.0 Hz Gerät für 60-Hz-Netz: -1000.0 ... [**60.0**] ... 1000.0 Hz	
0x2637:004 (P431.04)	Analogeingang 2: Min-PID-Wert (Analogeingang 2: AI2 PID @ min) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	Skalierung des Eingangssignals auf den PID-Wert. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für die Führungsgröße der PID-Regelung erfolgt in 0x2860:002 (P201.02). ▸ Prozessregler konfigurieren 📖 132
0x2637:005 (P431.05)	Analogeingang 2: Max-PID-Wert (Analogeingang 2: AI2 PID @ max) -300.00 ... [**100.00**] ... 300.00 PID unit	
0x2637:006 (P431.06)	Analogeingang 2: Filterzeit (Analogeingang 2: AI2 Filterzeit) 0 ... [**10**] ... 10000 ms	PT1-Zeitkonstante für Tiefpassfilter. • Durch Einsatz des Tiefpassfilters lassen sich die Auswirkungen von Rauschen auf ein analoges Signal minimieren. • Für eine optimale Filterwirkung ist zunächst die Frequenz des Rauschens zu ermitteln. Die Zeitkonstante ist dann gleich dem Kehrwert der doppelten Frequenz einzustellen.
0x2637:007 (P431.07)	Analogeingang 2: Totband (Analogeingang 2: AI2 Totband) 0.0 ... [**0.0**] ... 100.0 %	Optionale Einstellung eines um den Frequenz-Nullpunkt symmetrischen Totbandes. • Befindet sich der analoge Eingangswert innerhalb des Totbandes, wird der Ausgangswert zur Motorregelung auf "0" gesetzt. • 100 % = Maximalwert Analogeingang (0x2636:003 (P430.03), 0x2636:005 (P430.05), 0x2636:012 (P430.12)) • Beispiel: Totband 10 % von 50 Hz: -10 V ... 10 V, Totband -5 Hz ... 5 Hz, 0 V... 10 V, Totband 0 Hz ... 5 Hz
0x2637:008 (P431.08)	Analogeingang 2: Überwachungsschwelle (Analogeingang 2: AI2 Überw.level) -100.0 ... [**0.0**] ... 100.0 %	Überwachungsschwelle für Analogeingang 2. • 100 % = 10 V (bei Konfiguration als Spannungseingang) • 100 % = 20 mA (bei Konfiguration als Stromschleife) Ausnahme: Bei einem konfigurierten Eingangsbereich 4...20 mA (0x2636:001 [4]) löst die Überwachung, bei einer Überwachungsschwelle von 0.0 %, bereits bei 2 mA aus.
0x2637:009 (P431.09)	Analogeingang 2: Überwachungsbedingung (Analogeingang 2: Überwach.bed.)	Überwachungsbedingung für Analogeingang 2. • Ist die ausgewählte Bedingung erfüllt, wird der Trigger "Fehler Analogeingang 2 aktiv [82]" auf TRUE gesetzt. Der Trigger kann einer Funktion oder einem digitalen Ausgang zugeordnet werden. • Ist die ausgewählte Bedingung für mindestens 500 ms erfüllt, erfolgt zusätzlich die in 0x2637:010 (P431.10) eingestellte Fehlerreaktion.
	0 | Eingangswert < Auslöseschwelle	
	1 | Eingangswert > Auslöseschwelle	
0x2637:010 (P431.10)	Analogeingang 2: Fehlerreaktion (Analogeingang 2: Fehlerreaktion)	Fehlerreaktion für Analogeingang 2. • Die ausgewählte Reaktion erfolgt, wenn die in 0x2637:009 (P431.09) ausgewählte Überwachungsbedingung für mindestens 500 ms erfüllt ist. Zugehörige Ereignis-ID: • 28802 | 0x7082 - Fehler Analogeingang 2
	0 | Keine Reaktion	▸ Schweregrad 📖 712
	1 | Warnung	
	2 | Störung	
	3 | Fehler	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2637:011 (P431.11)	Analogeingang 2: Min-Drehmoment-Wert (Analogeingang 2: Min. Drehmoment) -400.0 ... [**0.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	Skalierung des Eingangssignals auf den Drehmomentwert. • 100 % = zulässiges Max. Drehmoment 0x6072 (P326.00) • Drehrichtung gemäß Vorzeichen. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]" erfolgt in 0x2860:003 (P201.03). ▸ Drehmomentregelung konfigurieren 📖 166
0x2637:012 (P431.12)	Analogeingang 2: Max-Drehmoment-Wert (Analogeingang 2: Max. Drehmoment) -400.0 ... [**100.0**] ... 400.0 % • Ab Version 03.00	

11.3 Digitalausgänge konfigurieren

11.3.1 Relaisausgang

Einstellungen für das Relais.

Das Relais schaltet nur, wenn der Umrichter mit 240 V bzw. 400 V versorgt wird.

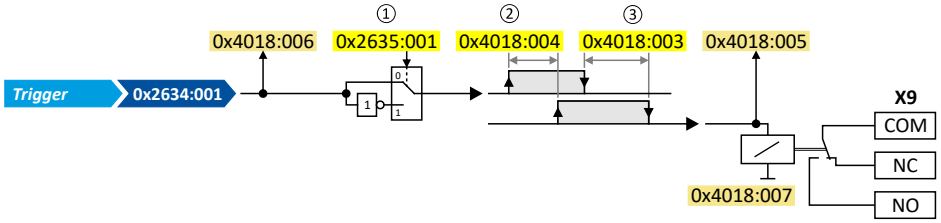
Bei induktiver oder kapazitiver Last ist eine entsprechende Schutzbeschaltung notwendig!

Details

Das Relais wird mit dem in 0x2634:001 (P420.01) ausgewählten Trigger angesteuert.

Folgende Einstellungen sind für das Relais möglich:

- Invertierung ①
- Einschaltverzögerung ②
- Abschaltverzögerung ③



Diagnoseparameter:

- In 0x4018:006 wird der logische Zustand des Ansteuersignals angezeigt.
- In 0x4018:005 wird der logische Zustand des Relais angezeigt.
- In 0x4018:007 werden die bisherigen Schaltzyklen des Relais angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2634:001 (P420.01)	Funktion Digitalausgänge: Relais (Fkt.Dig.ausgänge: Relais Funktion)		Zuordnung eines Triggers zum Relais. Trigger = FALSE: X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. Trigger = TRUE: X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen. Anmerkungen: • Eine in 0x2635:001 (P421.01) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	0	Nicht verbunden	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
	1	Konstant TRUE	Trigger ist konstant TRUE.
	11	Digitaleingang 1	Zustand von X3/DI1 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:001 (P411.01) eingestellten Invertierung.
	12	Digitaleingang 2	Zustand von X3/DI2 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:002 (P411.02) eingestellten Invertierung.
	13	Digitaleingang 3	Zustand von X3/DI3 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:003 (P411.03) eingestellten Invertierung.
	14	Digitaleingang 4	Zustand von X3/DI4 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:004 (P411.04) eingestellten Invertierung.
	15	Digitaleingang 5	Zustand von X3/DI5 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:005 (P411.05) eingestellten Invertierung.
	16	Digitaleingang 6	Zustand von X3/DI6 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:006 (P411.06) eingestellten Invertierung. Digitaleingang 6 ist nur bei Control Unit (CU) mit Application-I/O vorhanden.
	17	Digitaleingang 7	Zustand von X3/DI7 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:007 (P411.07) eingestellten Invertierung. Digitaleingang 7 ist nur bei Control Unit (CU) mit Application-I/O vorhanden.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	30	NetWordIN1 - Bit 12	Zustand von NetWordIN1/Bit 12 ... 15. • Anzeige von NetWordIN1 in 0x4008:001 (P590.01). • Zur Umsetzung eines eigenen Steuerwort-Formats lässt sich NetWordIN1 auf ein Prozessdateneingangswort mappen.
	31	NetWordIN1 - Bit 13	
	32	NetWordIN1 - Bit 14	
	33	NetWordIN1 - Bit 15	
	34	NetWordIN2 - Bit 0	Zustand von NetWordIN2/Bit 0 ... Bit 15. • Anzeige von NetWordIN2 in 0x4008:002 (P590.02). • Zur Ansteuerung der digitalen Ausgänge über Netzwerk lässt sich NetWordIN2 auf ein Prozessdateneingangswort mappen.
	35	NetWordIN2 - Bit 1	
	36	NetWordIN2 - Bit 2	
	37	NetWordIN2 - Bit 3	
	38	NetWordIN2 - Bit 4	
	39	NetWordIN2 - Bit 5	
	40	NetWordIN2 - Bit 6	
	41	NetWordIN2 - Bit 7	
	42	NetWordIN2 - Bit 8	
	43	NetWordIN2 - Bit 9	
	44	NetWordIN2 - Bit 10	
	45	NetWordIN2 - Bit 11	
	46	NetWordIN2 - Bit 12	
	47	NetWordIN2 - Bit 13	
	48	NetWordIN2 - Bit 14	
	49	NetWordIN2 - Bit 15	
	50	In Betrieb	TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0 Hz. Sonst FALSE. Ausnahme, Betriebsart Quick Stop: TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0.2 Hz. Sonst FALSE.
	51	**Betriebsbereit**	TRUE, wenn Umrichter betriebsbereit (kein Fehler aktiv, kein STO aktiv und Zwischenkreisspannung ok). Sonst FALSE.
	52	Betrieb freigegeben	TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben. Sonst FALSE.
	53	Stopp aktiv	TRUE, wenn Umrichter freigegeben und Motor nicht gestartet und Ausgangsfrequenz = 0.
	54	Schnellhalt aktiv	TRUE, wenn Schnellhalt aktiv. Sonst FALSE.
	55	Inverter gesperrt (Safety)	TRUE, wenn die integrierte Sicherheitstechnik den Umrichter gesperrt hat. Sonst FALSE. ▸ Sicher abgeschaltetes Moment (STO) 638
	56	Fehler aktiv	TRUE, wenn Fehler aktiv. Sonst FALSE.
	57	Fehler (nicht rücksetzbar) aktiv	TRUE, wenn nicht-rücksetzbarer Fehler aktiv. Sonst FALSE.
	58	Gerätewarnung aktiv	TRUE, wenn Warnung aktiv. Sonst FALSE. • Eine Warnung hat keinen Einfluss auf den Betriebszustand des Umrichters. • Eine Warnung wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Ursache behoben ist.
	59	Gerätestörung aktiv	TRUE, wenn Störung aktiv. Sonst FALSE. • Bei einer Störung wird der Motor mit Schnellhalt-Rampe in den Stillstand geführt. Anschließend wird der Umrichter gesperrt. • Ausnahme: Bei einer schwerwiegenden Störung wird der Umrichter sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Der Fehlerzustand wird automatisch verlassen, wenn die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt. • Das Wiederanlaufverhalten nach einer Störung ist konfigurierbar. ▸ Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung 591
	60	Kühlkörpertemperaturwarnung aktiv	TRUE, wenn aktuelle Kühlkörpertemperatur > Warnschwelle für Temperaturüberwachung. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Kühlkörpertemperatur in 0x2D84:001 (P117.01). • Einstellung Warnschwelle in 0x2D84:002.
	65	Motor-PTC-Fehler aktiv	TRUE, wenn ein Fehler des Motor-PTC erkannt wurde. Sonst FALSE. • Der Trigger wird unabhängig von der in 0x2D49:002 (P309.02)eingestellten Reaktion bei Auslösen der Motortemperatur-Überwachung gesetzt. ▸ Motortemperatur-Überwachung 269

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	66	Fangschaltung aktiv	TRUE, wenn Fangschaltung aktiv. Sonst FALSE. ▸ Fangschaltung 📖 216
	67	DC-Bremsung aktiv	TRUE, wenn DC-Bremsung aktiv. Sonst FALSE. ▸ DC-Bremsung 📖 228
	68	Stoppbefehl aktiv	TRUE, wenn Verzögerung in den Stillstand aktiv. Sonst FALSE.
	69	Drehrichtung umgekehrt	TRUE, wenn Ausgangsfrequenz negativ ist. Sonst FALSE.
	70	Frequenzschwelle überschritten	TRUE, wenn aktuelle Ausgangsfrequenz > Frequenzschwelle. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Ausgangsfrequenz in 0x2DDD (P100.00). • Einstellung Frequenzschwelle in 0x4005 (P412.00). ▸ Aktion bei Überschreiten einer Frequenzschwelle auslösen 📖 616
	71	Ist-Geschwindigkeit = 0	TRUE, wenn aktuelle Ausgangsfrequenz = 0 Hz (± 0.3 Hz), ungeachtet der Betriebsart. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Ausgangsfrequenz in 0x2DDD (P100.00).
	72	Soll-Geschwindigkeit erreicht	TRUE, wenn Frequenzsollwert erreicht. Sonst FALSE.
	73	PID-Rückführung = Sollwert	TRUE, wenn zurückgeführte Regelgröße = Prozessregler-Sollwert (± in 0x404D:003 (P608.03) eingestellte Hysterese). Sonst FALSE. ▸ Prozessregler konfigurieren 📖 132
	74	PID-Ruhezustand aktiv	TRUE, wenn sich der Umrichter im "PID-Ruhezustand" befindet. Sonst FALSE. ▸ Prozessregler-Ruhezustand 📖 141
	75	PID-MIN-Alarm aktiv	TRUE, wenn zurückgeführte Regelgröße (bei aktivierter PID-Regelung) < Schwelle MIN-Alarm. Sonst FALSE. • Einstellung Schwelle MIN-Alarm in 0x404D:001 (P608.01). ▸ Prozessregler konfigurieren 📖 132
	76	PID-MAX-Alarm aktiv	TRUE, wenn zurückgeführte Regelgröße (bei aktivierter PID-Regelung) > Schwelle MAX-Alarm. Sonst FALSE. • Einstellung Schwelle MAX-Alarm in 0x404D:002 (P608.02). ▸ Prozessregler konfigurieren 📖 132
	77	PID-MIN-MAX-Alarm aktiv	TRUE, wenn bei aktivierter PID-Regelung kein PID-Alarm aktiv (Schwelle MIN-Alarm < zurückgeführte Regelgröße < Schwelle MAX-Alarm). Sonst FALSE. • Einstellung Schwelle MIN-Alarm in 0x404D:001 (P608.01). • Einstellung Schwelle MAX-Alarm in 0x404D:002 (P608.02). ▸ Prozessregler konfigurieren 📖 132
	78	Stromgrenze erreicht	TRUE, wenn aktueller Motorstrom ≥ Maximalstrom. Sonst FALSE. • Anzeige aktueller Motorstrom in 0x2D88 (P104.00). • Einstellung Maximalstrom in 0x6073 (P324.00).
	79	Drehmomentgrenze erreicht	TRUE, wenn Drehmomentgrenze erreicht oder überschritten. Sonst FALSE. • Einstellung "Aktuelle positive Drehmomentgrenze" in 0x2949:003 (P337.03). • Einstellung "Aktuelle negative Drehmomentgrenze" in 0x2949:004 (P337.04). ▸ Motordrehmoment-Überwachung 📖 273
	81	Fehler Analogeingang 1 aktiv	TRUE, wenn Überwachung des Eingangssignals am Analogeingang 1 ausgelöst hat. Sonst FALSE. Dieser Trigger wird in Abhängigkeit folgender Einstellungen gesetzt: • Überwachungsschwelle 0x2636:008 (P430.08) • Überwachungsbedingung 0x2636:009 (P430.09) Die Einstellung der Fehlerreaktion in 0x2636:010 (P430.10) hat keinen Einfluss auf diesen Trigger. ▸ Analogeingang 1 📖 292

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	82	Fehler Analogeingang 2 aktiv	TRUE, wenn Überwachung des Eingangssignals am Analogeingang 2 ausgelöst hat. Sonst FALSE. Dieser Trigger wird in Abhängigkeit folgender Einstellungen gesetzt: • Überwachungsschwelle 0x2637:008 (P431.08) • Überwachungsbedingung 0x2637:009 (P431.09) Die Einstellung der Fehlerreaktion in 0x2637:010 (P431.10) hat keinen Einfluss auf diesen Trigger. ▸ Analogeingang 2 🕮 297
	83	Lastverlust erkannt	TRUE, wenn aktueller Motorstrom < Schwelle für Lastverlusterkennung nach Ablauf der Verzögerungszeit der Lastverlusterkennung. Sonst FALSE. • Anzeige aktueller Ist-Strom in 0x6078 (P103.00). • Einstellung Schwelle in 0x4006:001 (P710.01). • Einstellung Verzögerungszeit in 0x4006:002 (P710.02). ▸ Lastverlusterkennung 🕮 245
	84	Schwerlastüberwachung	TRUE, wenn der tatsächliche Scheinstrom des Motors die Schwelle länger als die Verzögerungszeit überschreitet. FALSE, wenn der tatsächliche Scheinstrom des Motors unter den Schwellenwert minus 5 % (Hysterese) fällt. ▸ Schwerlastüberwachung 🕮 277
	100	Sequenzer gesteuert (ab Version 03.00)	Die Steuerung erfolgt durch den Sequenzer (entsprechend der Konfiguration der digitalen Ausgänge für das aktuelle Segment). ▸ Segmentkonfiguration 🕮 107
	101	Sequenz aktiv (ab Version 03.00)	Statussignal der Funktion "Sequenzer": TRUE, wenn die Sequenz läuft und aktuell nicht ausgesetzt ist. ▸ Sequenzer 🕮 105
	102	Sequenz ausgesetzt (ab Version 03.00)	Statussignal der Funktion "Sequenzer": TRUE, wenn die Sequenz aktuell ausgesetzt ist. ▸ Sequenzer 🕮 105
	103	Sequenz beendet (ab Version 03.00)	Statussignal der Funktion "Sequenzer": TRUE, wenn die Sequenz beendet ist (End-Segment wurde durchlaufen). ▸ Sequenzer 🕮 105
	104	Lokale Steuerung aktiv	TRUE, wenn lokale Keypad-Steuerung ("LOC") aktiv. Sonst FALSE.
	105	Remote-Steuerung aktiv	TRUE, wenn Remote-Steuerung ("REM") über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv. Sonst FALSE.
	106	Manuelle Sollwertvorgabe aktiv	TRUE, wenn manuelle Sollwertvorgabe ("MAN") über Keypad aktiv. Sonst FALSE. • Auswahl des Triggers für Funktion "Keypad-Sollwert aktivieren" in 0x2631:016 (P400.16).
	107	Automatische Sollwertvorgabe aktiv	TRUE, wenn automatische Sollwertvorgabe ("AUTO") über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv. Sonst FALSE.
	108	Parametersatz 1 aktiv	TRUE, wenn Parametersatz 1 geladen und aktiv. Sonst FALSE.
	109	Parametersatz 2 aktiv	TRUE, wenn Parametersatz 2 geladen und aktiv. Sonst FALSE.
	110	Parametersatz 3 aktiv	TRUE, wenn Parametersatz 3 geladen und aktiv. Sonst FALSE.
	111	Parametersatz 4 aktiv	TRUE, wenn Parametersatz 4 geladen und aktiv. Sonst FALSE.
	112	Parameter laden erfolgreich	TRUE, nachdem irgendein Parametersatz geladen wurde. Sonst FALSE.
	113	Parameter laden fehlerhaft	TRUE, wenn irgendein Parametersatz nicht geladen werden konnte. Sonst FALSE.
	115	Haltebremse lösen	Ansteuersignal zum Lösen der Haltebremse (TRUE = Haltebremse lösen). Hinweis! Wird dieser Trigger dem Relais oder einem Digitalausgang zugeordnet, sind die für den jeweiligen Ausgang eingestellten Verzögerungszeiten nicht wirksam (werden intern auf "0" gesetzt). Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Ausgangs. ▸ Haltebremsenansteuerung 🕮 236

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	117	Motorphasenausfall	TRUE, wenn ein Motorphasenausfall erkannt wurde. Sonst FALSE. Hinweis! In der Motorregelungsart "SLSM-PSM" ist die Erkennung auf Motorphasenausfall deaktiviert, wenn im Low-Speed-Bereich die HF-Injektion aktiv ist. ▸ Motorphasenausfallerkennung 🕮 271
	118	Betrieb an USV aktiv	TRUE, wenn Betrieb an USV aktiv. Sonst FALSE. ▸ Betrieb an USV 🕮 626
	155	STO aktiv	TRUE, wenn von der integrierten Sicherheitstechnik die Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment (STO)" ausgelöst wurde und wenn die sicheren Eingänge SIA und SIB = LOW (gleichzeitig). Sonst FALSE. ▸ Sicher abgeschaltetes Moment (STO) 🕮 638
	160	Zusatzpumpe 1	Ansteuersignal der Kaskadenfunktion für die Aktivierung der Zusatzpumpe 1 (TRUE = Zusatzpumpe 1 aktivieren). ▸ Kaskadenfunktion für Pumpen und Lüfter 🕮 629
	161	Zusatzpumpe 2	Ansteuersignal der Kaskadenfunktion für die Aktivierung der Zusatzpumpe 2 (TRUE = Zusatzpumpe 2 aktivieren). ▸ Kaskadenfunktion für Pumpen und Lüfter 🕮 629
	201	Interner Wert	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert	
	203	Interner Wert	
	204	Interner Wert	
	205	Interner Wert	
	206	Interner Wert	
0x2635:001 (P421.01)	Invertierung Digitalausgänge: Relais (DO Invertierung: Relais Invert.)		Invertierung Relais
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x4018:003	Relais: Abschaltverzögerung 0.000 ... [**0.000**] ... 65.535 s		Ausschaltverzögerung für das Relais. Hinweis! Die eingestellte Verzögerungszeit ist nicht wirksam (intern auf "0" gesetzt), wenn dem Relais der Trigger "Haltebremse lösen [115]" zugeordnet ist. Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Relais.
0x4018:004	Relais: Einschaltverzögerung 0.000 ... [**0.000**] ... 65.535 s		Einschaltverzögerung für das Relais. Hinweis! Die eingestellte Verzögerungszeit ist nicht wirksam (intern auf "0" gesetzt), wenn dem Relais der Trigger "Haltebremse lösen [115]" zugeordnet ist. Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Relais.
0x4018:005	Relais: Zustand Relais • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands des Relais.
	0	FALSE	
	1	TRUE	
0x4018:006	Relais: Zustand Ansteuersignal • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands des Ansteuersignals für das Relais (ohne Berücksichtigung einer eingestellten Ein-/Ausschaltverzögerung und Invertierung).
	0	FALSE	
	1	TRUE	
0x4018:007	Relais: Schaltzyklen • Nur Anzeige		Anzeige der bisherigen Schaltzyklen des Relais.

11.3.2 Digitalausgang 1

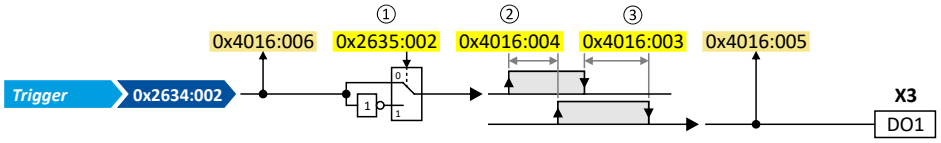
Einstellungen für Digitalausgang 1.

Details

Der Digitalausgang 1 wird mit dem in 0x2634:002 (P420.02) ausgewählten Trigger angesteuert.

Folgende Einstellungen sind für den Digitalausgang möglich:

- Invertierung ①
- Einschaltverzögerung ②
- Abschaltverzögerung ③



Diagnoseparameter:

- In 0x4016:006 wird der logische Zustand des Ansteuersignals angezeigt.
- In 0x4016:005 wird der logische Zustand des Digitalausgangs angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2634:002 (P420.02)	Funktion Digitalausgänge: Digitalausgang 1 (Fkt.Dig.ausgänge: DO1 Funktion) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300		Zuordnung eines Triggers zum Digitalausgang 1. Trigger = FALSE: X3/DO1 auf LOW-Pegel gesetzt. Trigger = TRUE: X3/DO1 auf HIGH-Pegel gesetzt. Anmerkungen: • Eine in 0x2635:002 (P421.02) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	115	**Haltebremse lösen**	Ansteuersignal zum Lösen der Haltebremse (TRUE = Haltebremse lösen). Hinweis! Wird dieser Trigger dem Relais oder einem Digitalausgang zugeordnet, sind die für den jeweiligen Ausgang eingestellten Verzögerungszeiten nicht wirksam (werden intern auf "0" gesetzt). Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Ausgangs. ▸ Haltebremsenansteuerung 236
	100	Sequenzer gesteuert (ab Version 03.00)	Die Steuerung erfolgt durch den Sequenzer (entsprechend der Konfiguration der digitalen Ausgänge für das aktuelle Segment). ▸ Segmentkonfiguration 107
0x2635:002 (P421.02)	Invertierung Digitalausgänge: Digitalausgang 1 (DO Invertierung: DO1 Invertierung)		Invertierung Digitalausgang 1
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x4016:003	Digitalausgang 1: Abschaltverzögerung 0.000 ... [**0.000**] ... 65.535 s		Ausschaltverzögerung für Digitalausgang 1. Hinweis! Die eingestellte Verzögerungszeit ist nicht wirksam (intern auf "0" gesetzt), wenn dem Digitalausgang der Trigger "Haltebremse lösen [115]" zugeordnet ist. Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Digitalausgangs.
0x4016:004	Digitalausgang 1: Einschaltverzögerung 0.000 ... [**0.000**] ... 65.535 s		Einschaltverzögerung für Digitalausgang 1. Hinweis! Die eingestellte Verzögerungszeit ist nicht wirksam (intern auf "0" gesetzt), wenn dem Digitalausgang der Trigger "Haltebremse lösen [115]" zugeordnet ist. Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Digitalausgangs.
0x4016:005	Digitalausgang 1: Zustand Klemme • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands der Ausgangsklemme X3/DO1.
	0	FALSE	
	1	TRUE	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4016:006	Digitalausgang 1: Zustand Ansteuersignal • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands des Ansteuersignals für Digitalausgang 1 (ohne Berücksichtigung einer eingestellten Ein-/Ausschaltverzögerung und Invertierung).
	0	FALSE	
	1	TRUE	

11.3.2.1 Digitalausgang 1 als Pulse-Train-Ausgang konfigurieren

Der Digitalausgang 1 lässt sich für die Ausgabe einer Referenzfrequenz ("Pulse-Train") konfigurieren, um ein internes Istwertsignal (z. B. aktuelle Ausgangsfrequenz oder aktuelles Drehmoment) an einen übergeordneten Controller oder andere Umrichter zu übertragen.

Voraussetzungen

Für die Ausgabe eines optimalen Rechtecksignals wird am Digitalausgang 1 ein "Pulldown"-Widerstand von 1 kOhm empfohlen. Der Widerstand kann direkt an die Klemmen DO1 und GND angeschlossen werden.

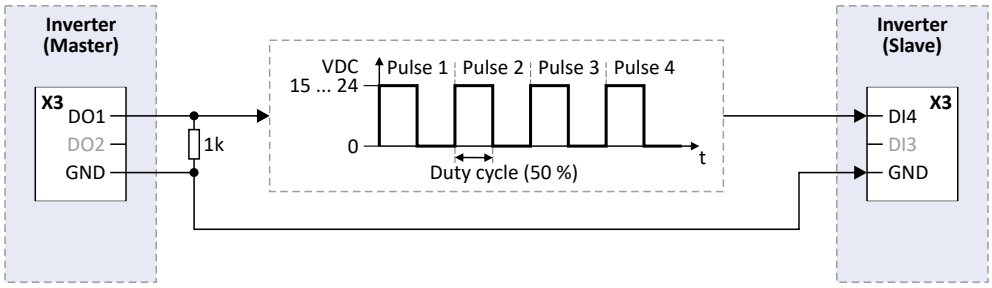
Einschränkungen

- Bei Konfiguration des Digitalausgangs 1 als Pulse-Train-Ausgang steht dieser Digitalausgang nicht mehr für die Ausgabe digitaler Statussignale zur Verfügung.
- Minimale Ausgangsfrequenz: 1 Hz
- Maximale Ausgangsfrequenz: 10 kHz

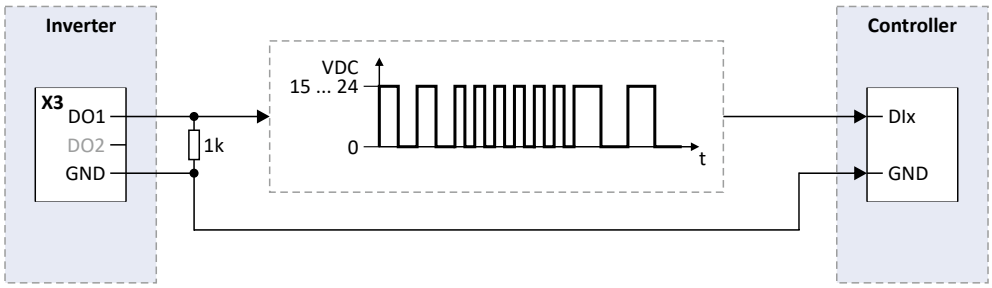
Details

Typische Anwendungsfälle:

a) Ein Umrichter fungiert als Master und überträgt seine aktuelle Ausgangsfrequenz in Form eines Pulse-Train-Signals an einen oder mehrere andere Umrichter (Slaves). Der oder die Slaves verwenden das Pulse-Train-Signal mit entsprechender Skalierung als Frequenzsollwert.



b) Der Umrichter überträgt das aktuelle Drehmoment oder eine andere interne Variable in Form eines Pulse-Train-Signals an einen übergeordneten Controller. Der Controller kann das Signal dann entsprechend auswerten.



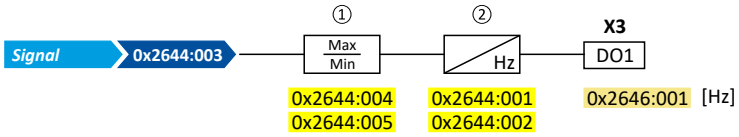
Konfiguration

In der Voreinstellung 0x2644:003 (P423.03) = "Nicht verbunden [0]" ist der Digitalausgang 1 als "normaler" Digitalausgang konfiguriert: Der Digitalausgang 1 wird mit dem in 0x2634:002 (P420.02) ausgewählten Trigger angesteuert.

Um den Digitalausgang 1 als Pulse-Train-Ausgang zu konfigurieren, ist in 0x2644:003 (P423.03) das gewünschte Signal auszuwählen, das als Pulse-Train ausgegeben werden soll. Der in 0x2634:002 (P420.02) dem Digitalausgang 1 zugeordnete Trigger ist dann nicht mehr wirksam.

Folgende Einstellungen sind für den Pulse-Train-Ausgang möglich:

- Festlegung des Signalbereichs ①
- Festlegung des Ausgangsbereichs ②



Diagnoseparameter:

- In 0x2646:001 (P114.01) wird die aktuelle Frequenz des Pulse-Train-Signals angezeigt.

Festlegung des Signalbereichs

Der Signalbereich ergibt sich aus der Auflösung des ausgewählten Signals multipliziert mit dem eingestellten Min- und Max-Signalwert. Signale außerhalb des Signalbereiches werden abgeschnitten. Beispiele siehe folgende Tabelle:

Signal 0x2644:003 (P423.03)	Auflösung	Minimales Signal 0x2644:004 (P423.04)	Maximales Signal 0x2644:005 (P423.05)	Signalbereich
Ausgangsfrequenz	0.1 Hz	0	1000	0 ... 100.0 Hz
Frequenzsollwert	0.1 Hz	0	1000	0 ... 100.0 Hz
Analogeingang 1	0.1 %	0	1000	0 ... 100.0 %
Analogeingang 2	0.1 %	0	1000	0 ... 100.0 %
Motorstrom	0.1 A	0	100	0 ... 10.0 A
Ausgangsleistung	0.001 kW	0	250	0 ... 0.250 kW
Aktuelles Drehmoment	0.1 % *	0	1000	0 ... 100.0 % *
NetWordIN3	0.1 %	200	500	20.0 ... 50.0 %
NetWordIN4	0.1 %	0	250	0 ... 25.0 %
* 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)				

Festlegung des Ausgangsbereichs

Der in 0x2644:001 (P423.01) und 0x2644:002 (P423.02) festgelegte Frequenz-Ausgangsbereich entspricht dem konfigurierten Signalbereich.

Konfigurationsbeispiele

Ausführliche Konfigurationsbeispiele finden Sie in den folgenden Unterkapiteln:

▸ Beispiel 1: Pulse-Train 0 ... 10 kHz = Ausgangsfrequenz 0 ... 100 Hz 📖 310

▸ Beispiel 2: Pulse-Train 2 ... 10 kHz = Ausgangsfrequenz 30 ... 60 Hz 📖 311

Parameter

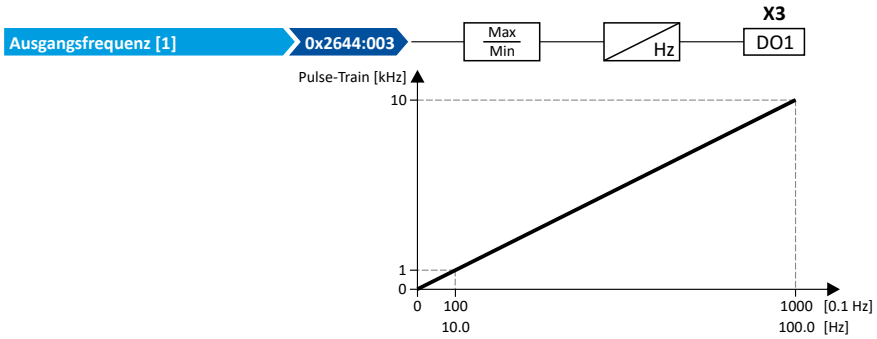
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2644:001 (P423.01)	DO1 Frequenz-Einstellung: Minimale Frequenz (DO1 Freq.-Einst.: Min. Frequenz) 0.0 ... [**0.0**] ... 10000.0 Hz • Ab Version 05.00	Festlegung des Frequenz-Ausgangsbereichs. Hinweis! Unabhängig von dieser Einstellung ist die Ausgangsfrequenz am Pulse-Train-Ausgang ≥ 1 Hz!
0x2644:002 (P423.02)	DO1 Frequenz-Einstellung: Maximale Frequenz (DO1 Freq.-Einst.: Max. Frequenz) 0.0 ... [**10000.0**] ... 10000.0 Hz • Ab Version 05.00	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2644:003 (P423.03)	DO1 Frequenz-Einstellung: Funktion (DO1 Freq.-Einst.: Funktion) • Ab Version 05.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2639:002 (P440.02). 📖 314	Auswahl des Signals, das am Digitalausgang 1 als Pulse-Train ausgegeben werden soll.
	0 **Nicht aktiv**	Kein Signal zugeordnet.
0x2644:004 (P423.04)	DO1 Frequenz-Einstellung: Minimales Signal (DO1 Freq.-Einst.: Min. Signal) -2147483648 ... [**0**] ... 2147483647 • Ab Version 05.00	Festlegung des Signalwertes, der der Minimalfrequenz am Digitalausgang 1 entspricht.
0x2644:005 (P423.05)	DO1 Frequenz-Einstellung: Maximales Signal (DO1 Freq.-Einst.: Max. Signal) -2147483648 ... [**1000**] ... 2147483647 • Ab Version 05.00	Festlegung des Signalwertes, der der Maximallfrequenz am Digitalausgang 1 entspricht.
0x2646:001 (P114.01)	Aktuelle Frequenz an DO: Digitalausgang 1 (Akt. Freq. an DO: Digitalausgang 1) • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 05.00	Anzeige der aktuellen Frequenz des Pulse-Train-Signals am Digitalausgang 1.

Beispiel 1: Pulse-Train 0 ... 10 kHz = Ausgangsfrequenz 0 ... 100 Hz

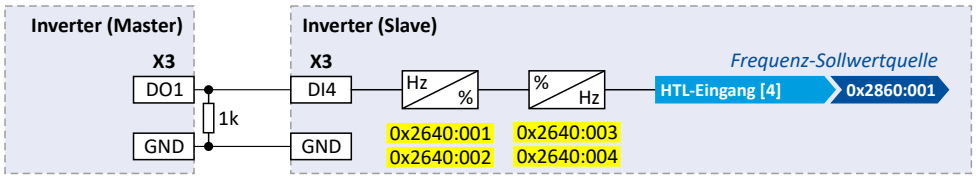
In dieser Konfiguration wird am Digitalausgang 1 ein Pulse-Train proportional zur aktuellen Ausgangsfrequenz des Umrichters ausgegeben (1 kHz Pulse-Train = 10 Hz Ausgangsfrequenz, Auflösung 0.1 Hz).

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2644:001 (P423.01)	DO1 Frequenz-Einstellung: Minimale Frequenz	0.0 Hz
0x2644:002 (P423.02)	DO1 Frequenz-Einstellung: Maximale Frequenz	10000.0 Hz
0x2644:003 (P423.03)	DO1 Frequenz-Einstellung: Funktion	Ausgangsfrequenz [1]
0x2644:004 (P423.04)	DO1 Frequenz-Einstellung: Minimales Signal	0
0x2644:005 (P423.05)	DO1 Frequenz-Einstellung: Maximales Signal	1000



Pulse-Train als Sollwertquelle für andere Umrichter (Slaves) verwenden

Der Pulse-Train kann an einen oder mehrere andere i5xx-Umrichter (Slaves) übertragen und im jeweiligen Slave als Frequenzsollwertquelle konfiguriert werden:



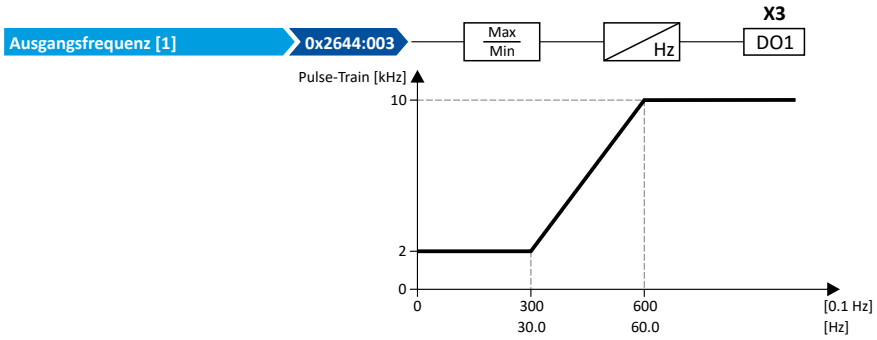
Beim i5xx-Slave sind hierzu folgende Einstellungen erforderlich:

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2630:002 (P410.02)	Einstellungen Digitaleingänge: Eingangsfunktion	Pulse-Train [2]
0x2640:001 (P415.01)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Frequenz	0.0 Hz
0x2640:002 (P415.02)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Frequenz	10000.0 Hz
0x2640:003 (P415.03)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Motorfrequenz	0.0 Hz
0x2640:004 (P415.04)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Motorfrequenz	100.0 Hz
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	HTL-Eingang [4]

Beispiel 2: Pulse-Train 2 ... 10 kHz = Ausgangsfrequenz 30 ... 60 Hz

In dieser Konfiguration wird der Ausgangsbereich 2 ... 10 kHz für die Ausgabe der Ausgangsfrequenz (Auflösung: 0.1 Hz) verwendet. Das Beispiel zeigt, wie Signale außerhalb des Signalbereichs (hier: 30 ... 60 Hz) abgeschnitten werden.

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2644:001 (P423.01)	DO1 Frequenz-Einstellung: Minimale Frequenz	2000.0 Hz
0x2644:002 (P423.02)	DO1 Frequenz-Einstellung: Maximale Frequenz	10000.0 Hz
0x2644:003 (P423.03)	DO1 Frequenz-Einstellung: Funktion	Ausgangsfrequenz [1]
0x2644:004 (P423.04)	DO1 Frequenz-Einstellung: Minimales Signal	300
0x2644:005 (P423.05)	DO1 Frequenz-Einstellung: Maximales Signal	600



11.3.3 Digitalausgang 2

Einstellungen für Digitalausgang 2.

Voraussetzungen

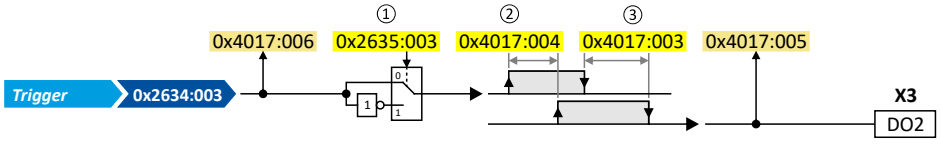
Control Unit (CU) mit Application-I/O

Details

Der Digitalausgang 2 wird mit dem in 0x2634:003 (P420.03) ausgewählten Trigger angesteuert.

Folgende Einstellungen sind für den Digitalausgang möglich:

- Invertierung ①
- Einschaltverzögerung ②
- Abschaltverzögerung ③



Diagnoseparameter:

- In 0x4017:006 wird der logische Zustand des Ansteuersignals angezeigt.
- In 0x4017:005 wird der logische Zustand des Digitalausgangs angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2634:003 (P420.03)	Funktion Digitalausgänge: Digitalausgang 2 (Fkt.Dig.ausgänge: DO2 Funktion) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300		Zuordnung eines Triggers zum Digitalausgang 2. Trigger = FALSE: X3/DO2 auf LOW-Pegel gesetzt. Trigger = TRUE: X3/DO2 auf HIGH-Pegel gesetzt. Anmerkungen: • Eine in 0x2635:003 (P421.03) eingestellte Invertierung wird hierbei berücksichtigt.
	56	**Fehler aktiv**	TRUE, wenn Fehler aktiv. Sonst FALSE.
	100	Sequenzer gesteuert (ab Version 03.00)	Die Steuerung erfolgt durch den Sequenzer (entsprechend der Konfiguration der digitalen Ausgänge für das aktuelle Segment). ▸ Segmentkonfiguration 107

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2635:003 (P421.03)	Invertierung Digitalausgänge: Digitalausgang 2 (DO Invertierung: DO2 Invertierung)	Invertierung Digitalausgang 2
	0 **Nicht invertiert**	
	1 Invertiert	
0x4017:003	Digitalausgang 2: Abschaltverzögerung 0.000 ... [**0.000**] ... 65.535 s	Ausschaltverzögerung für Digitalausgang 2. Hinweis! Die eingestellte Verzögerungszeit ist nicht wirksam (intern auf "0" gesetzt), wenn dem Digitalausgang der Trigger "Haltebremse lösen [115]" zugeordnet ist. Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Digitalausgangs.
0x4017:004	Digitalausgang 2: Einschaltverzögerung 0.000 ... [**0.000**] ... 65.535 s	Einschaltverzögerung für Digitalausgang 2. Hinweis! Die eingestellte Verzögerungszeit ist nicht wirksam (intern auf "0" gesetzt), wenn dem Digitalausgang der Trigger "Haltebremse lösen [115]" zugeordnet ist. Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Digitalausgangs.
0x4017:005	Digitalausgang 2: Zustand Klemme • Nur Anzeige	Anzeige des logischen Zustands der Ausgangsklemme X3/DO2.
	0 FALSE	
	1 TRUE	
0x4017:006	Digitalausgang 2: Zustand Ansteuersignal • Nur Anzeige	Anzeige des logischen Zustands des Ansteuersignals für Digitalausgang 2 (ohne Berücksichtigung einer eingestellten Ein-/Ausschaltverzögerung und Invertierung).
	0 FALSE	
	1 TRUE	

11.4 Analogausgänge konfigurieren

11.4.1 Analogausgang 1

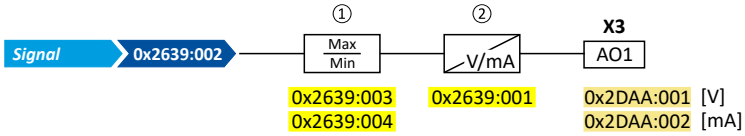
Einstellungen für Analogausgang 1.

Details

Der Analogausgang 1 wird mit dem in 0x2639:002 (P440.02) ausgewählten Signal angesteuert.

Folgende Einstellungen sind für den Analogausgang möglich:

- Festlegung des Signalbereichs ①
- Festlegung des Ausgangsbereichs ②



Diagnoseparameter:

- In 0x2DAA:001 (P112.01) wird die aktuelle Ausgangsspannung angezeigt.
- In 0x2DAA:002 (P112.02) wird der aktuelle Ausgangsstrom angezeigt.

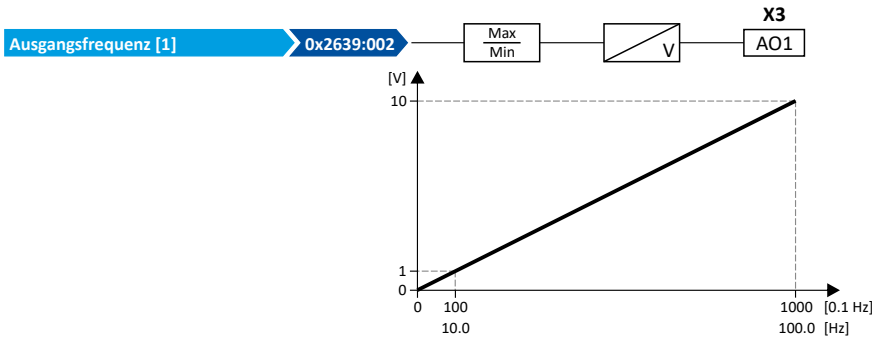
Festlegung des Signalbereichs

Der Signalbereich ergibt sich aus der Auflösung des ausgewählten Signals multipliziert mit dem eingestellten Min- und Max-Signalwert. Signale außerhalb des Signalbereichs werden abgeschnitten. Beispiele siehe folgende Tabelle:

Signal 0x2639:002 (P440.02)	Auflösung	Min. Signal 0x2639:003 (P440.03)	Max. Signal 0x2639:004 (P440.04)	Signalbereich
Ausgangsfrequenz	0.1 Hz	0	1000	0 ... 100.0 Hz
Frequenzsollwert	0.1 Hz	0	1000	0 ... 100.0 Hz
Analogeingang 1	0.1 %	0	1000	0 ... 100.0 %
Analogeingang 2	0.1 %	0	1000	0 ... 100.0 %
Motorstrom	0.1 A	0	100	0 ... 10.0 A
Ausgangsleistung	0.001 kW	0	250	0 ... 0.250 kW
Aktuelles Drehmoment	0.1 % *	0	1000	0 ... 100.0 % *
NetWordIN3	0.1 %	200	500	20.0 ... 50.0 %
NetWordIN4	0.1 %	0	250	0 ... 25.0 %
* 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)				

Festlegung des Ausgangsbereichs

Der Analogausgang lässt sich als Spannungsquelle oder Stromquelle konfigurieren. Der in 0x2639:001 (P440.01) ausgewählte Ausgangsbereich entspricht dann dem konfigurierten Signalbereich.



Konfigurationsbeispiele

Ausführliche Konfigurationsbeispiele finden Sie in den folgenden Unterkapiteln:

- Beispiel: Ausgangsspannung 0 ... 10 V = Ausgangsfrequenz 0 ... 100 Hz 📖 315
- Beispiel: Ausgangsspannung 2 ... 10 V = Ausgangsfrequenz 30 ... 60 Hz 📖 315
- Beispiel: gespiegelter Ausgangsbereich 📖 316

Parameter

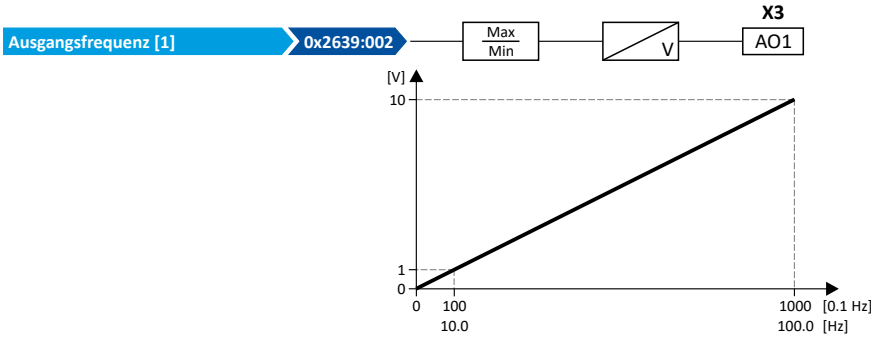
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2639:001 (P440.01)	Analogausgang 1: Ausgangsbereich (Analogausgang 1: AO1 Ausg.bereich)		Festlegung des Ausgangsbereichs.
	0	Gesperrt	
	1	**0 ... 10 VDC**	
	2	0 ... 5 VDC	
	3	2 ... 10 VDC	
	4	4 ... 20 mA	
	5	0 ... 20 mA	
	11	0 ... 10 VDC (gespiegelt)	Bei diesen Konfigurationen werden negative analoge Ausgangswerte an der Y-Achse symmetrisch gespiegelt. ▸ Beispiel: gespiegelter Ausgangsbereich 📖 316
	12	0 ... 5 VDC (gespiegelt)	
	13	2 ... 10 VDC (gespiegelt)	
	14	4 ... 20 mA (gespiegelt)	
	15	0 ... 20 mA (gespiegelt)	
0x2639:002 (P440.02)	Analogausgang 1: Funktion (Analogausgang 1: AO1 Funktion)		Auswahl des Signals, das am Analogausgang 1 ausgegeben werden soll.
	0	Nicht aktiv	Kein Signal zugeordnet.
	1	**Ausgangsfrequenz**	Aktuelle Ausgangsfrequenz (Auflösung: 0.1 Hz).
	2	Soll-Frequenz	Aktueller Frequenzsollwert (Auflösung: 0.1 Hz).
	3	Analogeingang 1	Eingangssignal vom Analogeingang 1 (Auflösung: 0.1 %).
	4	Analogeingang 2	Eingangssignal vom Analogeingang 2 (Auflösung: 0.1 %).
	5	Motorstrom	Aktueller Motorstrom (Auflösung: 0.1 A).
	6	Ausgangsleistung	Aktuelle Ausgangsleistung (Auflösung: 0.001 kW).
	7	Aktuelles Drehmoment (ab Version 03.00)	Aktuelles Drehmoment (Auflösung: 0.1 %). • 100 % = zulässiges Max. Drehmoment 0x6072 (P326.00)
	8	Aktuelle Motorfrequenz	Aktuelle Motor-Ausgangsfrequenz (Auflösung: 0.1 Hz).
	10	Sequenzer gesteuert (ab Version 03.00)	Spannungswert, der für das aktuell ausgeführte Sequenzer-Segment eingestellt wurde (Auflösung: 0.01 V). ▸ Sequenzer 📖 105
	11	DC-Zwischenkreisspannung	Aktuelle DC-Zwischenkreisspannung (Auflösung: 1 V).
	12	Geräteauslastung (ixt)	Aktuelle Geräteauslastung (Auflösung: 1 %).
	20	NetWordIN3	Aktueller Wert des Datenwortes NetWordIN3 (Auflösung: 0.1 %). ▸ Analogausgänge über Netzwerk steuern 📖 340
	21	NetWordIN4	Aktueller Wert des Datenwortes NetWordIN4 (Auflösung: 0.1 %). ▸ Analogausgänge über Netzwerk steuern 📖 340
	201	Interner Wert (ab Version 05.00)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.00)	
0x2639:003 (P440.03)	Analogausgang 1: Min. Signal (Analogausgang 1: AO1 Min. Signal) -2147483648 ... [**0**] ... 2147483647		Festlegung des Signalwertes, der dem Minimalwert am Analogausgang 1 entspricht. Beispiel: Bei Konfiguration des Analogausgangs 1 als 4 ... 20 mA-Stromschleife: Ausgangsstrom 4 mA = 0x2639:003
0x2639:004 (P440.04)	Analogausgang 1: Max. Signal (Analogausgang 1: AO1 Max. Signal) -2147483648 ... [**1000**] ... 2147483647		Festlegung des Signalwertes, der dem Maximalwert am Analogausgang 1 entspricht. Beispiel: Bei Konfiguration des Analogausgangs 1 als 4 ... 20 mA-Stromschleife: Ausgangsstrom 20 mA = 0x2639:004

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2639:006 (P440.06)	Analogausgang 1: Filterzeit (Analogausgang 1: AO1 Filterzeit) 0 ... [**250**] ... 10000 ms	Verzögerungszeit für den Ausgabewert des Analogausgangs.

11.4.1.1 Beispiel: Ausgangsspannung 0 ... 10 V = Ausgangsfrequenz 0 ... 100 Hz

In dieser Konfiguration wird am Analogausgang eine Spannung proportional zur aktuellen Ausgangsfrequenz des Umrichters ausgegeben (1 V = 10 Hz, Auflösung 0.1 Hz).

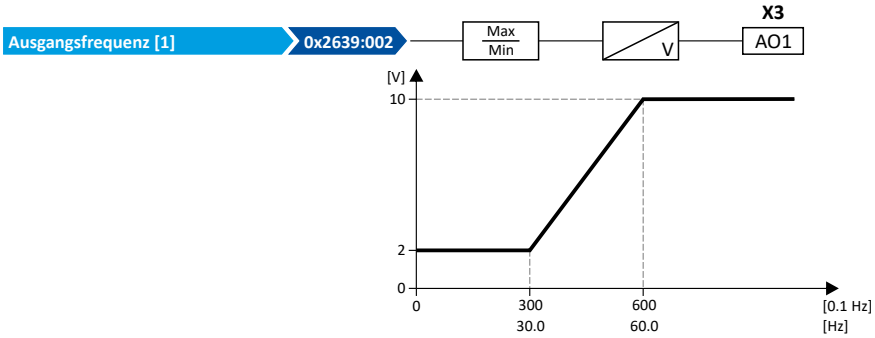
Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2639:001 (P440.01)	Analogausgang 1: Ausgangsbereich	0 ... 10 VDC [1]
0x2639:002 (P440.02)	Analogausgang 1: Funktion	Ausgangsfrequenz [1]
0x2639:003 (P440.03)	Analogausgang 1: Min. Signal	0
0x2639:004 (P440.04)	Analogausgang 1: Max. Signal	1000



11.4.1.2 Beispiel: Ausgangsspannung 2 ... 10 V = Ausgangsfrequenz 30 ... 60 Hz

In dieser Konfiguration wird der Ausgangsbereich 2 ... 10 V für die Ausgabe der Ausgangsfrequenz (Auflösung: 0.1 Hz) verwendet. Das Beispiel zeigt, wie Signale außerhalb des Signalbereichs (hier: 30 ... 60 Hz) abgeschnitten werden.

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2639:001 (P440.01)	Analogausgang 1: Ausgangsbereich	2 ... 10 VDC [3]
0x2639:002 (P440.02)	Analogausgang 1: Funktion	Ausgangsfrequenz [1]
0x2639:003 (P440.03)	Analogausgang 1: Min. Signal	300
0x2639:004 (P440.04)	Analogausgang 1: Max. Signal	600



11.4.1.3 Beispiel: gespiegelter Ausgangsbereich

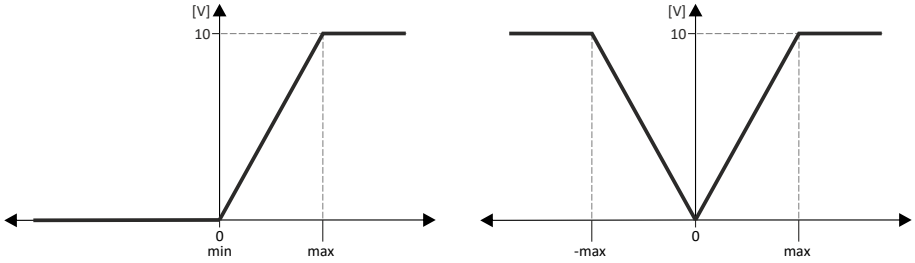
Für die Festlegung des Ausgangsbereichs stehen in 0x2639:001 (P440.01) auch Konfigurationen zur Auswahl, bei denen negative analoge Ausgangswerte an der Y-Achse symmetrisch gespiegelt werden. Damit lässt sich eine Betragsbildung realisieren.

Die folgenden Beispiele verdeutlichen die Funktion.

Beispiel 1: Minimalwert = 0

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2639:001 (P440.01)	Analogausgang 1: Ausgangsbereich	0 ... 10 VDC (gespiegelt) [11]
0x2639:003 (P440.03)	Analogausgang 1: Min. Signal	0
0x2639:004 (P440.04)	Analogausgang 1: Max. Signal	> 0

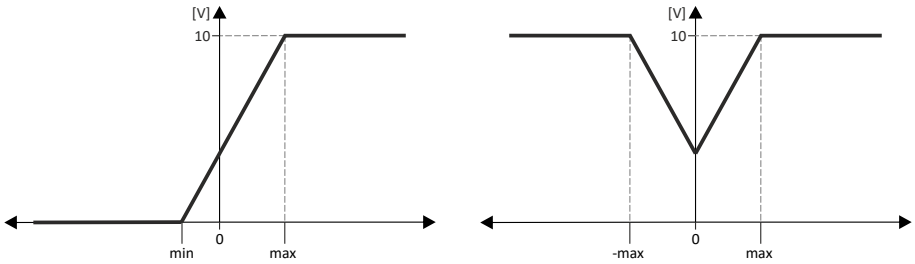
Diagramm links: ohne Spiegelung, Diagramm rechts: mit Spiegelung der negativen Ausgangswerte an der Y-Achse



Beispiel 2: Minimalwert kleiner 0

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2639:001 (P440.01)	Analogausgang 1: Ausgangsbereich	0 ... 10 VDC (gespiegelt) [11]
0x2639:003 (P440.03)	Analogausgang 1: Min. Signal	< 0
0x2639:004 (P440.04)	Analogausgang 1: Max. Signal	> 0

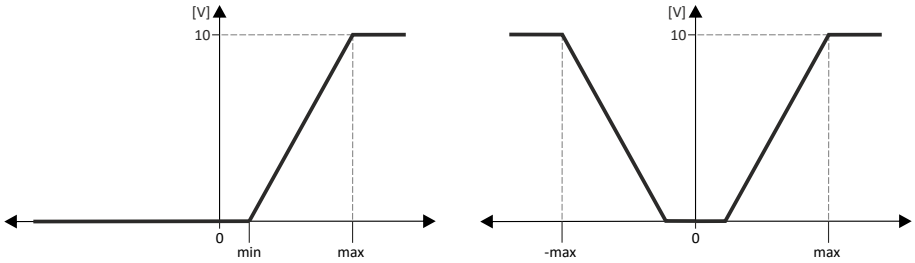
Diagramm links: ohne Spiegelung, Diagramm rechts: mit Spiegelung der negativen Ausgangswerte an der Y-Achse



Beispiel 3: Minimalwert größer 0

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2639:001 (P440.01)	Analogausgang 1: Ausgangsbereich	0 ... 10 VDC (gespiegelt) [11]
0x2639:003 (P440.03)	Analogausgang 1: Min. Signal	> 0
0x2639:004 (P440.04)	Analogausgang 1: Max. Signal	> Min. Signal 0x2639:003 (P440.03)

Diagramm links: ohne Spiegelung, Diagramm rechts: mit Spiegelung der negativen Ausgangswerte an der Y-Achse



11.4.2 Analogausgang 2

Einstellungen für Analogausgang 2.

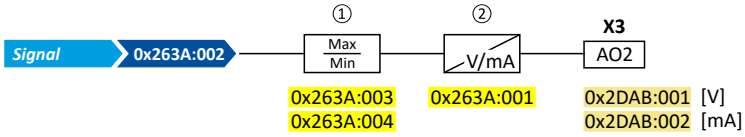
Voraussetzungen

Control Unit (CU) mit Application-I/O

Details

Der Analogausgang 2 wird mit dem in 0x263A:002 (P441.02) ausgewählten Signal angesteuert.
Folgende Einstellungen sind für den Analogausgang möglich:

- Festlegung des Signalbereichs ①
- Festlegung des Ausgangsbereichs ②



Diagnoseparameter:

- In 0x2DAB:002 (P113.02) wird die aktuelle Ausgangsspannung angezeigt.
- In 0x2DAB:001 (P113.01) wird der aktuelle Ausgangsstrom angezeigt.

Weitere Details und Konfigurationsbeispiele siehe Kapitel "Analogausgang 1". 📖 313

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x263A:001 (P441.01)	Analogausgang 2: Ausgangsbereich (Analogausgang 2: AO2 Ausg.bereich)		Festlegung des Ausgangsbereichs.
	0	Gesperrt	
	1	**0 ... 10 VDC**	
	2	0 ... 5 VDC	
	3	2 ... 10 VDC	
	4	4 ... 20 mA	
	5	0 ... 20 mA	
	11	0 ... 10 VDC (gespiegelt)	Bei diesen Konfigurationen werden negative analoge Ausgangswerte an der Y-Achse symmetrisch gespiegelt. ▸ Beispiel: gespiegelter Ausgangsbereich 📖 316
	12	0 ... 5 VDC (gespiegelt)	
	13	2 ... 10 VDC (gespiegelt)	
	14	4 ... 20 mA (gespiegelt)	
	15	0 ... 20 mA (gespiegelt)	
0x263A:002 (P441.02)	Analogausgang 2: Funktion (Analogausgang 2: AO2 Funktion) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2639:002 (P440.02). 📖 314		Auswahl des Signals, das am Analogausgang 2 ausgegeben werden soll.
	5	**Motorstrom**	Aktueller Motorstrom (Auflösung: 0.1 A).
0x263A:003 (P441.03)	Analogausgang 2: Min. Signal (Analogausgang 2: AO2 Min. Signal) -2147483648 ... [**0**] ... 2147483647		Festlegung des Signalwertes, der dem Minimalwert am Analogausgang 2 entspricht. Beispiel: Bei Konfiguration des Analogausgangs 1 als 4 ... 20 mA-Stromschleife: Ausgangsstrom 4 mA = 0x263A:003
0x263A:004 (P441.04)	Analogausgang 2: Max. Signal (Analogausgang 2: AO2 Max. Signal) -2147483648 ... [**1000**] ... 2147483647		Festlegung des Signalwertes, der dem Maximalwert am Analogausgang 2 entspricht. Beispiel: Bei Konfiguration des Analogausgangs 1 als 4 ... 20 mA-Stromschleife: Ausgangsstrom 20 mA = 0x263A:004
0x263A:006 (P441.06)	Analogausgang 2: Filterzeit (Analogausgang 2: AO2 Filterzeit) 0 ... [**250**] ... 10000 ms		Verzögerungszeit für den Ausgabewert des Analogausgangs.

12 Netzwerk konfigurieren

Der Umrichter verfügt über verschiedene Grundfunktionen zur Netzwerksteuerung. Zusätzlich unterstützt der Umrichter mehrere Geräteprofile und ist in Varianten mit verschiedenen Netzwerkoptionen verfügbar.

Grundfunktionen zur Netzwerksteuerung

- Den Umrichter über Netzwerk steuern 📖 319
- Sollwert über Netzwerk vorgeben 📖 334
- Weitere mappbare Parameter 📖 339
- Parameterzugriff-Überwachung (PZÜ) 📖 344
- Prozessdatenbehandlung bei Fehler 📖 346

Unterstützte Geräteprofile

- Geräteprofil CiA 402 📖 348
- AC-Drive-Profil 📖 482
- Lenze-LECOM-Profil 📖 373

Netzwerkoptionen

- CANopen 📖 374
- EtherCAT 📖 456
- EtherNet/IP 📖 481
- Modbus RTU 📖 401
- Modbus TCP 📖 522
- POWERLINK 📖 542
- PROFIBUS 📖 434
- PROFINET 📖 555
- IO-Link 📖 416

Nur bei aktivierter Netzwerksteuerung sind die Überwachungsfunktionen des jeweiligen Netzwerks aktiv.

- Netzwerksteuerung aktivieren 📖 319

Für die Angabe der Parameter-Adresse werden in dieser Dokumentation folgende Konventionen verwendet:

- Der Index ist als Hexadezimalwert angegeben.
- Der Subindex ist als Dezimalwert angegeben.

12.1 Den Umrichter über Netzwerk steuern

12.1.1 Netzwerksteuerung aktivieren

Damit der Umrichter über Netzwerk gesteuert werden kann, muss zunächst in 0x2631:037 (P400.37) der Funktion "Netzwerksteuerung aktivieren" ein Trigger zugeordnet werden.

- Als Trigger kann beispielsweise der feste Wert "TRUE" oder ein digitaler Eingang verwendet werden.
- Ist der zugeordnete Trigger = TRUE, ist das Starten des Motors nur noch über das Netzwerk-Steuerwort möglich.
  Ausnahme: Jog-Betrieb; Siehe Kapitel "Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle". 📖 63

Um den Umrichter aus dem Netzwerk zu steuern, muss die Netzwerkfreigabe 0x2631:037 (P400.37) eingestellt werden.

Bei aktivierter Netzwerksteuerung sind folgende Funktionen weiterhin aktiv:

- 0x2631:001 (P400.01): Inverter-Freigabe
- 0x2631:002 (P400.02): Starten
- 0x2631:003 (P400.03): Schnellhalt aktivieren
- 0x2631:004 (P400.04): Fehler zurücksetzen
- 0x2631:005 (P400.05): DC-Bremsung
- 0x2631:010 (P400.10): Jog-Vorwärts (CW)
- 0x2631:011 (P400.11): Jog-Rückwärts (CCW)*
- 0x2631:012 (P400.12): Keypad-Steuerung aktivieren*
- 0x2631:037 (P400.37): Netzwerksteuerung aktivieren*
- 0x2631:043 (P400.43): Fehler 1 aktivieren
- 0x2631:044 (P400.44): Fehler 2 aktivieren
- 0x2631:054 (P400.54): Positionszähler zurücksetzen

(*Nicht aktiv bei Netzwerkbetrieb im CiA402 mode 0x6060=2).

Bei aktivierter Netzwerksteuerung sind zusätzlich folgende Funktionen weiterhin aktiv, wenn sie nicht in der NetWordIN1-Bit-Funktionalität konfiguriert sind:

- 0x2631:048 (P400.48): PID-Einflussrampe aktivieren
- 0x2631:041 (P400.41): Parametersatz auswählen (Bit 0)
- 0x2631:042 (P400.42): Parametersatz auswählen (Bit 1)

Alle anderen über 0x2631:xx (P400.xx) konfigurierbaren Funktionen sind bei Netzwerksteuerung deaktiviert.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2631:037 (P400.37)	Funktionsliste: Netzwerksteuerung aktivieren (Funktionsliste: Netzw.-Steuerung) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Netzwerksteuerung aktivieren". Trigger = TRUE: Netzwerksteuerung aktivieren. Trigger = FALSE: Keine Aktion / Netzwerksteuerung wieder deaktivieren.
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
	114	Netzwerk-Steuerung aktiv (ab Version 02.00)	TRUE, wenn über das Bit 5 des AC-Drive-Steuerworts 0x400B:001 (P592.01) die Netzwerksteuerung angefordert wird. Sonst FALSE. Anmerkungen: • Stellen Sie diese Auswahl ein, wenn die Aktivierung der Netzwerksteuerung über das Bit 5 des AC-Drive-Steuerwortes erfolgen soll. • Das AC-Drive-Steuerwort kann mit jedem beliebigen Kommunikationsprotokoll verwendet werden. ▸ AC-Drive-Steuerwort 📖 371

12.1.2 Vordefinierte Steuer- und Statuswörter

Für eine einfache Netzwerk-Anbindung stellt der Umrichter vordefinierte Steuer- und Statuswörter für das Geräteprofil CiA 402, das AC-Drive-Profil sowie im LECOM-Format zur Verfügung.

Details

Prozessdaten werden mittels zyklischem Datenaustausch zwischen Netzwerk-Master und Umrichter ausgetauscht.

Für den zyklischen Datenaustausch verfügt der Umrichter über 24 Netzwerkregister.

- 12 Netzwerkregister stehen als Eingangsregister für Datenwörter vom Netzwerk-Master zum Umrichter zur Verfügung.
- 12 Netzwerkregister stehen als Ausgangsregister für Datenwörter vom Umrichter zum Netzwerk-Master zur Verfügung.
- Jedes Netzwerkregister hat einen zugehörigen Code, der definiert, welche Parameter (oder anderer Datencode) auf das Netzwerkregister gemappt sind.
- Die Ein- und Ausgangsregister sind jeweils in drei Blöcke (A, B, C) mit je 4 aufeinanderfolgenden Datenwörtern aufgeteilt:

Netzwerkregister	
Eingangsregister	**Ausgangsregister**
Network IN A0 Network IN A1 Network IN A2 Network IN A3	Network OUT A0 Network OUT A1 Network OUT A2 Network OUT A3
Network IN B0 Network IN B1 Network IN B2 Network IN B3	Network OUT B0 Network OUT B1 Network OUT B2 Network OUT B3
Network IN C0 Network IN C1 Network IN C2 Network IN C3	Network OUT C0 Network OUT C1 Network OUT C2 Network OUT C3

Bei den Begriffen "Eingang" und "Ausgang" ist der Umrichter der Bezugspunkt:

- Eingangsdaten werden vom Netzwerk-Master gesendet und vom Umrichter empfangen.
- Ausgangsdaten werden vom Umrichter gesendet und vom Netzwerk-Master empfangen.

Die Zuordnung der Netzwerkregister und die Anzahl der Datenwörter, die zyklisch übertragen werden kann, variiert je nach Netzwerk/Kommunikationsprotokoll. Detaillierte Informationen finden Sie in der Dokumentation zum jeweiligen Kommunikationsprotokoll.

Das Datenmapping kann nicht bei allen Parametern angewandt werden. Die mappbaren Parameter sind in der "Parameter-Attributliste" entsprechend gekennzeichnet. ▸ Parameter-Attributliste 🕮 743

In der folgenden Tabelle sind die vordefinierten Steuer- und Statuswörter aufgeführt. Diese lassen sich für den zyklischen Datenaustausch auf Netzwerkregister mappen:

Name	Parameter	Zugehöriger Mapping-Eintrag *	Weitere Infos
CiA-Steuerwort	0x6040	0x60400010	▸ Geräteprofil CiA 402 📖 348
CiA-Statuswort	0x6041 (P780.00)	0x60410010	
AC-Drive-Steuerwort	0x400B:001 (P592.01)	0x400B0110	▸ AC-Drive 📖 371
AC-Drive-Statuswort	0x400C:001 (P593.01)	0x400C0110	
LECOM-Steuerwort	0x400B:002 (P592.02)	0x400B0210	▸ Lenze-LECOM-Profil 📖 373
LECOM-Statuswort	0x400C:002 (P593.02)	0x400C0210	
* Ein Mapping-Eintrag setzt sich zusammen aus Index, Subindex und Datenlänge in Bits des zu mappenden Parameters.			

Zusätzlich stehen weitere mappbare Datenwörter für eine individuelle Ansteuerung des Umrichters zur Verfügung:

- Ein eigenes Steuerwort-Format definieren 📖 322
- Ein eigenes Statuswort-Format definieren 📖 330
- Weitere mappbare Parameter 📖 339

Generelle Informationen zum Datenmapping finden Sie im gleichnamigen Kapitel zum jeweiligen Netzwerk.

12.1.3 Ein eigenes Steuerwort-Format definieren

Zur Umsetzung eines eigenen Steuerwort-Formats steht das mappbare Datenwort NetWordIN1 zur Verfügung.

Details

Name	Parameter	Zugehöriger Mapping-Eintrag *	Weitere Infos
NetWordIN1	0x4008:001 (P590.01)	0x40080110	Die Festlegung der Funktionen, die über Bit 0 ... 15 des Datenworts NetWordIN1 getriggert werden sollen, erfolgt in 0x400E:001 (P505.01) ... 0x400E:016 (P505.16).
* Ein Mapping-Eintrag setzt sich zusammen aus Index, Subindex und Datenlänge in Bits des zu mappenden Parameters.			

Generelle Informationen zum Datenmapping finden Sie im gleichnamigen Kapitel zum jeweiligen Netzwerk.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4008:001 (P590.01)	Prozesseingangswörter: NetWordIN1 (NetWordINx: NetWordIN1) 0x0000 ... [**0x0000**] ... 0xFFFF		Mappbares Datenwort für flexible Steuerung des Umrichters über Netzwerk.
	Bit 0	Mapping-Bit 0	Zuordnung der Funktion: 0x400E:001 (P505.01)
	Bit 1	Mapping-Bit 1	Zuordnung der Funktion: 0x400E:002 (P505.02)
	Bit 2	Mapping-Bit 2	Zuordnung der Funktion: 0x400E:003 (P505.03)
	Bit 3	Mapping-Bit 3	Zuordnung der Funktion: 0x400E:004 (P505.04)
	Bit 4	Mapping-Bit 4	Zuordnung der Funktion: 0x400E:005 (P505.05)
	Bit 5	Mapping-Bit 5	Zuordnung der Funktion: 0x400E:006 (P505.06)
	Bit 6	Mapping-Bit 6	Zuordnung der Funktion: 0x400E:007 (P505.07)
	Bit 7	Mapping-Bit 7	Zuordnung der Funktion: 0x400E:008 (P505.08)
	Bit 8	Mapping-Bit 8	Zuordnung der Funktion: 0x400E:009 (P505.09)
	Bit 9	Mapping-Bit 9	Zuordnung der Funktion: 0x400E:010 (P505.10)
	Bit 10	Mapping-Bit 10	Zuordnung der Funktion: 0x400E:011 (P505.11)
	Bit 11	Mapping-Bit 11	Zuordnung der Funktion: 0x400E:012 (P505.12)
	Bit 12	Mapping-Bit 12	Zuordnung der Funktion: 0x400E:013 (P505.13) Alternativ kann dieses Mapping-Bit zur Ansteuerung der digitalen Ausgänge verwendet werden. Zuordnung der digitalen Ausgänge: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) / Auswahl [30] • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) / Auswahl [30] • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) / Auswahl [30] Hinweis! Das Mapping-Bit nicht gleichzeitig einer Funktion und einem digitalen Ausgang zuordnen. Eine Doppelbelegung kann zu einem unvorhersehbaren Verhalten des Antriebs führen!
	Bit 13	Mapping-Bit 13	Zuordnung der Funktion: 0x400E:014 (P505.14) Alternativ kann dieses Mapping-Bit zur Ansteuerung der digitalen Ausgänge verwendet werden. Zuordnung der digitalen Ausgänge: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) / Auswahl [31] • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) / Auswahl [31] • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) / Auswahl [31] Hinweis! Das Mapping-Bit nicht gleichzeitig einer Funktion und einem digitalen Ausgang zuordnen. Eine Doppelbelegung kann zu einem unvorhersehbaren Verhalten des Antriebs führen!
	Bit 14	Mapping-Bit 14	Zuordnung der Funktion: 0x400E:015 (P505.15) Alternativ kann dieses Mapping-Bit zur Ansteuerung der digitalen Ausgänge verwendet werden. Zuordnung der digitalen Ausgänge: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) / Auswahl [32] • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) / Auswahl [32] • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) / Auswahl [32] Hinweis! Das Mapping-Bit nicht gleichzeitig einer Funktion und einem digitalen Ausgang zuordnen. Eine Doppelbelegung kann zu einem unvorhersehbaren Verhalten des Antriebs führen!
	Bit 15	Mapping-Bit 15	Zuordnung der Funktion: 0x400E:016 (P505.16) Alternativ kann dieses Mapping-Bit zur Ansteuerung der digitalen Ausgänge verwendet werden. Zuordnung der digitalen Ausgänge: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) / Auswahl [33] • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) / Auswahl [33] • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) / Auswahl [33] Hinweis! Das Mapping-Bit nicht gleichzeitig einer Funktion und einem digitalen Ausgang zuordnen. Eine Doppelbelegung kann zu einem unvorhersehbaren Verhalten des Antriebs führen!

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x400E:001 (P505.01)	Funktion NetWordIN1: Bit 0 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.00) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		Festlegung der Funktion, die über Bit 0 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0	**Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.
	1	Inverter sperren	Trigger-Bit = 0-1-Flanke: Der Umrichter wird gesperrt. Trigger-Bit = 0: Der Umrichter ist freigegeben (sofern keine andere Ursache für eine Umrichter-Sperre vorliegt). Anmerkungen: • In allen Gerätezuständen bewirkt eine 0-1-Flanke einen sofortigen Wechsel in den gesperrten Zustand mit einer Ausnahme: Befindet sich der Umrichter im Fehlerzustand und die Fehlerbedingung liegt noch vor, bleibt der Umrichter im Fehlerzustand. • Das Wechseln in den gesperrten Zustand hat einen sofortigen Stopp des Motors zur Folge, unabhängig von der in 0x2838:003 (P203.03) eingestellten Stoppmethode. Der Motor trudelt aus in Abhängigkeit der Massenträgheit der Maschine. • Im gesperrten Zustand ist das Starten des Motors nicht möglich. • Nach Aufhebung der Umrichter-Sperre ist ein erneuter Startbefehl erforderlich, um den Motor wieder zu starten. • Welche Ursache(n) für den gesperrten Zustand aktiv sind, wird in 0x282A:001 (P126.01) angezeigt.
	2	Stoppen	Trigger-Bit = 1: Motor wird gestoppt. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Stopp wieder aufheben. Anmerkungen: • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03).
	3	Schnellhalt aktivieren	Trigger-Bit = 1: Funktion "Schnellhalt" wird aktiviert. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. Anmerkungen: • Die Funktion "Schnellhalt" führt den Motor innerhalb der in 0x291C (P225.00) eingestellten Ablaufzeit in den Stillstand. • Die Funktion "Schnellhalt" hat eine höhere Priorität als die Funktion "Starten".
	4	Fehler zurücksetzen	Trigger-Bit = 0-1-Flanke: Aktiver Fehler wird zurückgesetzt (quittiert), sofern die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt und es sich um einen rücksetzbaren Fehler handelt. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion. Anmerkungen: • Nach Rücksetzen des Fehlers ist ein erneuter Freigabe-/Startbefehl erforderlich, um den Motor wieder zu starten. ▸ Fehler zurücksetzen 🕮 714
	5	DC-Bremsung aktivieren	Trigger-Bit = 1: Funktion "DC-Bremsung" wird aktiviert. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ DC-Bremsung 🕮 228
	8	Run-Vorwärts (CW)	Trigger-Bit = 0-1-Flanke: Motor wird in Vorwärtsdrehrichtung (CW) gestartet. Trigger-Bit = 1-0-Flanke: Motor wird wieder gestoppt. Anmerkungen: • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). • Bei bipolarer Sollwertvorgabe (z. B. ±10 V) wird die Funktion drehrichtungsunabhängig ausgeführt. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. • Mit der Funktion lässt sich auch ein automatischer Start nach Einschalten realisieren. ▸ Startverhalten 🕮 52 • Die Funktion "Drehrichtung umkehren [13]" kann in Verbindung mit dieser Funktion genutzt werden.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	9	Run-Rückwärts (CCW)	Trigger-Bit = 0-1-Flanke: Motor wird in Rückwärtsdrehrichtung (CCW) gestartet. Trigger-Bit = 1-0-Flanke: Motor wird wieder gestoppt. Anmerkungen: • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). • Bei bipolarer Sollwertvorgabe (z. B. ±10 V) wird die Funktion drehrichtungsunabhängig ausgeführt. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. • Mit der Funktion lässt sich auch ein automatischer Start nach Einschalten realisieren. ▸ Startverhalten 52 • Die Funktion "Drehrichtung umkehren [13]" kann in Verbindung mit dieser Funktion genutzt werden.
	13	Drehrichtung umkehren	Trigger-Bit = 1: Der vorgegebene Sollwert wird invertiert (d. h. das Vorzeichen wird umgekehrt). Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	14	AI1-Sollwert aktivieren	Trigger-Bit = 1: Der Analogeingang 1 wird als Sollwertquelle verwendet (sofern das zugeordnete Trigger-Bit die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ Analogeingang 1 292
	15	AI2-Sollwert aktivieren	Trigger-Bit = 1: Der Analogeingang 2 wird als Sollwertquelle verwendet (sofern das zugeordnete Trigger-Bit die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ Analogeingang 2 297
	17	Netzwerk-Sollwert aktivieren	Trigger-Bit = 1: Das Netzwerk wird als Sollwertquelle verwendet (sofern das zugeordnete Trigger-Bit die höchste Sollwert-Priorität besitzt). Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	18	Preset aktivieren (Bit 0)	Auswahl-Bits für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). ▸ Sollwert-Presets 101
	19	Preset aktivieren (Bit 1)	
	20	Preset aktivieren (Bit 2)	
	21	Preset aktivieren (Bit 3)	
	26	Segment 1-Sollwert aktivieren (ab Version 03.00)	Auswahl-Bits für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Segment-Sollwerts. Anmerkungen: • Mit dieser Funktion lässt sich im normalen Betrieb (keine Sequenz aktiv) der Sollwert eines Segments aktivieren (anstatt eine gesamte Sequenz im Sequenzer-Betrieb). • Die Funktion ist nicht für die Verwendung im Sequenzer-Betrieb vorgesehen. ▸ Segmentkonfiguration 107
	27	Segment 2-Sollwert aktivieren (ab Version 03.00)	
	28	Segment 3-Sollwert aktivieren (ab Version 03.00)	
	29	Segment 4-Sollwert aktivieren (ab Version 03.00)	
	30	Sequenz starten/abbrechen (ab Version 03.00)	Trigger-Bit = 1: Ausgewählte Sequenz starten. Trigger-Bit = 0: Sequenz abbrechen. Anmerkungen: • Das zugeordnete Trigger-Bit muss für die Dauer der Sequenz auf "1" gesetzt bleiben. • Wird das Trigger-Bit auf "0" zurückgesetzt, wird die Sequenz abgebrochen. Es ist dann wieder der Standard-Sollwert oder die mittels Sollwertumschaltung ausgewählte Sollwertquelle aktiv. • Die Auswahl einer Sequenz erfolgt binär-codiert über die den vier Funktionen "Sequenz auswählen (Bit 0) [50]" ... "Sequenz auswählen (Bit 3) [53]" zugeordneten Trigger-Bits. ▸ Sequenzer 105

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	32	Sequenz-Schritt vor (ab Version 03.00)	Trigger-Bit = 0↗1 (Flanke): Sequenz-Schritt vor. Trigger-Bit = 1↘0 (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Die Ausführung des aktuellen Schritts wird beendet, auch wenn die für das Segment parametrierte Zeit noch nicht abgelaufen ist. • Die Funktion ist nur relevant für Sequenzer-Modus 0x4025 (P800.00) = "Schritt-Betrieb [2]" oder "Zeit & Schritt Betrieb [3]". • Ein Sprung zum nächsten Sequenz-Schritt ist nicht möglich, wenn die Sequenz pausiert, die Sequenz ausgesetzt ist oder das End-Segment ausgeführt wird. ▸ Sequenzer 105
	33	Sequenz pausieren (ab Version 03.00)	Trigger-Bit = 1: Sequenz pausieren. Trigger-Bit = 0: Sequenz fortsetzen. Anmerkungen: • Während der Pause bleibt die Sequenz im aktuellen Schritt stehen. Der Ablauf der für das Segment eingestellten Zeit wird angehalten. • Der Sequenzer-Sollwert bleibt weiterhin aktiv. ▸ Sequenzer 105
	34	Sequenz aussetzen (ab Version 03.00)	Trigger-Bit = 1: Sequenz aussetzen. Trigger-Bit = 0: Sequenz fortsetzen. Anmerkungen: • Mit dieser Funktion ist eine zeitweilige Umschaltung auf den Standard-Sollwert oder die mittels Sollwertumschaltung ausgewählte Sollwertquelle möglich. • Die Sequenz wird an dem Punkt fortgesetzt, wo sie ausgesetzt wurde. ▸ Sequenzer 105
	35	Sequenz stoppen (ab Version 03.00)	Trigger-Bit = 0↗1 (Flanke): Sequenz stoppen. Trigger-Bit = 1↘0 (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Wird die Sequenz gestoppt, erfolgt ein Sprung zum End-Segment. • Die weitere Ausführung ist abhängig vom ausgewählten Sequenz-Ende-Modus 0x402F (P824.00). ▸ Sequenzer 105
	36	Sequenz abbrechen (ab Version 03.00)	Trigger-Bit = 0↗1 (Flanke): Sequenz abbrechen. Trigger-Bit = 1↘0 (Flanke): Keine Aktion. Anmerkungen: • Mit dieser Funktion lässt sich die Sequenz unmittelbar beenden, ohne dass das End-Segment ausgeführt wird. Es ist dann wieder der Standard-Sollwert oder die mittels Sollwertumschaltung ausgewählte Sollwertquelle aktiv. ▸ Sequenzer 105
	39	Rampe 2 aktivieren	Trigger-Bit = 1: Beschleunigungszeit 2 und Verzögerungszeit 2 manuell aktivieren. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ Rampenzeiten 98
	40	Parametersatz laden	Trigger-Bit = 0-1-Flanke: Parameterumschaltung auf den über "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und "Parametersatz auswählen (Bit 1)" ausgewählten Wertesatz. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion. Anmerkungen: • Die Aktivierungsmethode für die Funktion "Parameterumschaltung" ist auswählbar in 0x4046 (P755.00). ▸ Parameterumschaltung 605
	41	Parametersatz auswählen (Bit 0)	Auswahl-Bits für Funktion "Parameterumschaltung". ▸ Parameterumschaltung 605
	42	Parametersatz auswählen (Bit 1)	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	43	Fehler 1 aktivieren	Trigger-Bit = 1: Benutzerdefinierten Fehler 1 auslösen. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion. Anmerkungen: • Nach Auslösen des Fehlers wird der Motor mit Schnellhalt-Rampe in den Stillstand geführt. Anschließend wird der Umrichter gesperrt. Zugehöriger Fehlercode: • 25249 | 0x62A1 - Netzwerk: Benutzer-Fehler 1
	44	Fehler 2 aktivieren	Trigger-Bit = 1: Benutzerdefinierten Fehler 2 auslösen. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion. Anmerkungen: • Nach Auslösen des Fehlers wird der Motor mit Schnellhalt-Rampe in den Stillstand geführt. Anschließend wird der Umrichter gesperrt. Zugehöriger Fehlercode: • 25250 | 0x62A2 - Netzwerk: Benutzer-Fehler 2
	45	PID-Regelung deaktivieren	Trigger-Bit = 1: Wenn PID-Regelung aktiviert, PID-Regelung ignorieren und den Motor drehzahlgeführt betreiben. Trigger-Bit = 0: Wenn PID-Regelung aktiviert, den Motor mit PID-Regelung betreiben. Anmerkungen: • Die PID-Regelung ist aktivierbar in 0x4020:001 (P600.01). ▸ Prozessregler konfigurieren 132
	46	PID-Ausgang auf 0 setzen	Trigger-Bit = 1: Wenn PID-Regelung aktiviert, werden I-Anteil und Ausgang des PID-Reglers auf 0 gesetzt und der interne Regelungsalgorithmus angehalten. Die PID-Regelung bleibt weiterhin aktiv. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ Prozessregler konfigurieren 132
	47	PID-I-Anteil sperren	Trigger-Bit = 1: Wenn PID-Regelung aktiviert, wird der I-Anteil des PID-Reglers auf 0 gesetzt und die Integration angehalten. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ Prozessregler konfigurieren 132
	48	PID-Einflussrampe aktivieren	Trigger-Bit = 1: Der Einfluss des Prozessreglers wird über eine Rampe eingeblendet. Trigger-Bit = 0 oder nicht verbunden: Der Einfluss des Prozessreglers wird über eine Rampe ausgeblendet. Anmerkungen: • Der Einfluss des Prozessreglers ist immer aktiv (nicht nur bei aktivierter PID-Regelung). • Beschleunigungszeit für Einblenden ist einstellbar in 0x404C:001 (P607.01). • Verzögerungszeit für Ausblenden ist einstellbar in 0x404C:002 (P607.02). ▸ Prozessregler konfigurieren 132
	49	Haltebremse lösen	Trigger-Bit = 1: Haltebremse manuell lösen. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion. Anmerkungen: • Der manuell ausgelöste Befehl "Haltebremse lösen" wirkt sich direkt auf den Trigger "Haltebremse lösen [115]" aus. Die Haltebremse lässt sich somit manuell auch dann lösen, wenn die Leistungsstufe ausgeschaltet ist. • Die Verantwortung für ein manuelles Lösen der Haltebremse liegt bei der externen Triggerquelle für den Befehl "Haltebremse lösen". ▸ Haltebremsenansteuerung 236
	50	Sequenz auswählen (Bit 0)	Auswahl-Bits für bit-codierte Auswahl einer Sequenz. Anmerkungen: • Die ausgewählte Sequenz wird nicht automatisch gestartet. • Für einen zustandsgesteuerten Start steht die Funktion "Sequenz starten/abbrechen [30]" zur Verfügung. ▸ Sequenzer-Steuerfunktionen 125
	51	Sequenz auswählen (Bit 1)	
	52	Sequenz auswählen (Bit 2)	
	53	Sequenz auswählen (Bit 3)	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	54	Positionszähler zurücksetzen	Trigger-Bit = 1: Positionszähler manuell zurücksetzen. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion. ▸ Positionszähler 618
	55	Betrieb an USV aktivieren	Trigger-Bit = 1: Betrieb an USV aktivieren. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ Betrieb an USV 626
0x400E:002 (P505.02)	Funktion NetWordIN1: Bit 1 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.01) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 1 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0	**Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.
0x400E:003 (P505.03)	Funktion NetWordIN1: Bit 2 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.02) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 2 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	3	**Schnellhalt aktivieren**	Trigger-Bit = 1: Funktion "Schnellhalt" wird aktiviert. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. Anmerkungen: • Die Funktion "Schnellhalt" führt den Motor innerhalb der in 0x291C (P225.00) eingestellten Ablaufzeit in den Stillstand. • Die Funktion "Schnellhalt" hat eine höhere Priorität als die Funktion "Starten".
0x400E:004 (P505.04)	Funktion NetWordIN1: Bit 3 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.03) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 3 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0	**Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.
0x400E:005 (P505.05)	Funktion NetWordIN1: Bit 4 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.04) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 4 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	8	**Run-Vorwärts (CW)**	Trigger-Bit = 0-1-Flanke: Motor wird in Vorwärtsdrehrichtung (CW) gestartet. Trigger-Bit = 1-0-Flanke: Motor wird wieder gestoppt. Anmerkungen: • Die Stoppmethode ist auswählbar in 0x2838:003 (P203.03). • Bei bipolarer Sollwertvorgabe (z. B. ±10 V) wird die Funktion drehrichtungsunabhängig ausgeführt. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. • Mit der Funktion lässt sich auch ein automatischer Start nach Einschalten realisieren. ▸ Startverhalten 52 • Die Funktion "Drehrichtung umkehren [13]" kann in Verbindung mit dieser Funktion genutzt werden.
0x400E:006 (P505.06)	Funktion NetWordIN1: Bit 5 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.05) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 5 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	18	**Preset aktivieren (Bit 0)**	Auswahl-Bits für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). ▸ Sollwert-Presets 101

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x400E:007 (P505.07)	Funktion NetWordIN1: Bit 6 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.06) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 6 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	19	**Preset aktivieren (Bit 1)**	Auswahl-Bits für bit-codierte Auswahl und Aktivierung eines parametrierten Sollwerts (Preset). ▸ Sollwert-Presets 📖 101
0x400E:008 (P505.08)	Funktion NetWordIN1: Bit 7 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.07) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 7 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	4	**Fehler zurücksetzen**	Trigger-Bit = 0-1-Flanke: Aktiver Fehler wird zurückgesetzt (quittiert), sofern die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt und es sich um einen rücksetzbaren Fehler handelt. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion. Anmerkungen: • Nach Rücksetzen des Fehlers ist ein erneuter Freigabe-/Startbefehl erforderlich, um den Motor wieder zu starten. ▸ Fehler zurücksetzen 📖 714
0x400E:009 (P505.09)	Funktion NetWordIN1: Bit 8 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.08) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 8 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0	**Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.
0x400E:010 (P505.10)	Funktion NetWordIN1: Bit 9 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.09) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 9 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	5	**DC-Bremsung aktivieren**	Trigger-Bit = 1: Funktion "DC-Bremsung" wird aktiviert. Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren. ▸ DC-Bremsung 📖 228
0x400E:011 (P505.11)	Funktion NetWordIN1: Bit 10 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.10) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 10 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0	**Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.
0x400E:012 (P505.12)	Funktion NetWordIN1: Bit 11 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.11) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 11 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0	**Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.
0x400E:013 (P505.13)	Funktion NetWordIN1: Bit 12 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.12) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324		Festlegung der Funktion, die über Bit 12 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	13	**Drehrichtung umkehren**	Trigger-Bit = 1: Der vorgegebene Sollwert wird invertiert (d. h. das Vorzeichen wird umgekehrt). Trigger-Bit = 0: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x400E:014 (P505.14)	Funktion NetWordIN1: Bit 13 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.13) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324	Festlegung der Funktion, die über Bit 13 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0 **Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.
0x400E:015 (P505.15)	Funktion NetWordIN1: Bit 14 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.14) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324	Festlegung der Funktion, die über Bit 14 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0 **Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.
0x400E:016 (P505.16)	Funktion NetWordIN1: Bit 15 (Fkt. NetWordIN1: NetWordIN1.15) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x400E:001 (P505.01). 📖 324	Festlegung der Funktion, die über Bit 15 des mappbaren Datenworts NetWordIN1 getriggert werden soll.
	0 **Nicht aktiv**	Trigger-Bit ohne Funktion.

12.1.4 Ein eigenes Statuswort-Format definieren

Zur Umsetzung eines eigenen Statuswort-Formats steht das mappbare Datenwort NetWordOUT1 zur Verfügung.

Details

Name	Parameter	Zugehöriger Mapping-Eintrag *	Weitere Infos
NetWordOUT1	0x400A:001 (P591.01)	0x400A0110	Die Festlegung der Trigger für Bit 0 ... 15 des Datenworts NetWordOUT1 erfolgt in 0x2634:010 (P420.10) ... 0x2634:025 (P420.25).
* Ein Mapping-Eintrag setzt sich zusammen aus Index, Subindex und Datenlänge in Bits des zu mappenden Parameters.			

Generelle Informationen zum Datenmapping finden Sie im gleichnamigen Kapitel zum jeweiligen Netzwerk.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2634:010 (P420.10)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 0 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.00) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 📖 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 0 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	51 **Betriebsbereit**	TRUE, wenn Umrichter betriebsbereit (kein Fehler aktiv, kein STO aktiv und Zwischenkreisspannung ok). Sonst FALSE.
0x2634:011 (P420.11)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 1 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.01) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 📖 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 1 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2634:012 (P420.12)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 2 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.02) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 📖 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 2 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	52 **Betrieb freigegeben**	TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben. Sonst FALSE.
0x2634:013 (P420.13)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 3 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.03) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 📖 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 3 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	56 **Fehler aktiv**	TRUE, wenn Fehler aktiv. Sonst FALSE.

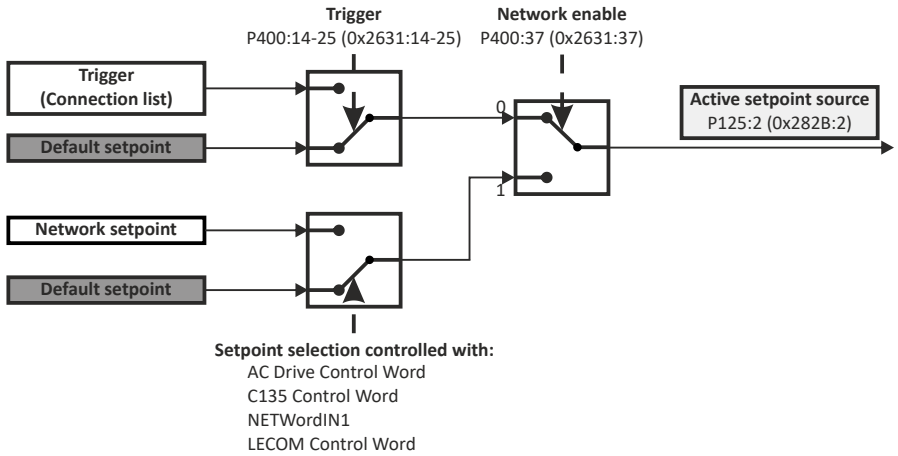
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2634:014 (P420.14)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 4 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.04) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 4 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2634:015 (P420.15)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 5 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.05) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 5 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	54 **Schnellhalt aktiv**	TRUE, wenn Schnellhalt aktiv. Sonst FALSE.
0x2634:016 (P420.16)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 6 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.06) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 6 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	50 **In Betrieb**	TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0 Hz. Sonst FALSE. Ausnahme, Betriebsart Quick Stop: TRUE, wenn Umrichter und Start freigegeben und Ausgangsfrequenz > 0.2 Hz. Sonst FALSE.
0x2634:017 (P420.17)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 7 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.07) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 7 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	58 **Gerätewarnung aktiv**	TRUE, wenn Warnung aktiv. Sonst FALSE. • Eine Warnung hat keinen Einfluss auf den Betriebszustand des Umrichters. • Eine Warnung wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Ursache behoben ist.
0x2634:018 (P420.18)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 8 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.08) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 8 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2634:019 (P420.19)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 9 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.09) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 9 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2634:020 (P420.20)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 10 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.10) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 10 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	72 **Soll-Geschwindigkeit erreicht**	TRUE, wenn Frequenzsollwert erreicht. Sonst FALSE.
0x2634:021 (P420.21)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 11 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.11) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 11 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	78 **Stromgrenze erreicht**	TRUE, wenn aktueller Motorstrom ≥ Maximalstrom. Sonst FALSE. • Anzeige aktueller Motorstrom in 0x2D88 (P104.00). • Einstellung Maximalstrom in 0x6073 (P324.00).
0x2634:022 (P420.22)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 12 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.12) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 12 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	71 **Ist-Geschwindigkeit = 0**	TRUE, wenn aktuelle Ausgangsfrequenz = 0 Hz (± 0.3 Hz), ungeachtet der Betriebsart. Sonst FALSE. • Anzeige aktuelle Ausgangsfrequenz in 0x2DDD (P100.00).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2634:023 (P420.23)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 13 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.13) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 📖 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 13 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	69 Drehrichtung umgekehrt	TRUE, wenn Ausgangsfrequenz negativ ist. Sonst FALSE.
0x2634:024 (P420.24)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 14 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.14) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 📖 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 14 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	115 Haltebremse lösen	Ansteuersignal zum Lösen der Haltebremse (TRUE = Haltebremse lösen). Hinweis! Wird dieser Trigger dem Relais oder einem Digitalausgang zugeordnet, sind die für den jeweiligen Ausgang eingestellten Verzögerungszeiten nicht wirksam (werden intern auf "0" gesetzt). Nur die in 0x2820:012 (P712.12) eingestellte Verzögerungszeit für das Schließen der Haltebremse beeinflusst in diesem Fall das zeitliche Verhalten des Ausgangs. ▸ Haltebremsenansteuerung 📖 236
0x2634:025 (P420.25)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 15 (Fkt.Dig.ausgänge: NetWordOUT1.15) • Weitere Einstellmöglichkeiten siehe Parameter 0x2634:001 (P420.01). 📖 300	Zuordnung eines Triggers zum Bit 15 von NetWordOUT1. Trigger = FALSE: Bit auf 0 gesetzt. Trigger = TRUE: Bit auf 1 gesetzt.
	55 Inverter gesperrt (Safety)	TRUE, wenn die integrierte Sicherheitstechnik den Umrichter gesperrt hat. Sonst FALSE. ▸ Sicher abgeschaltetes Moment (STO) 📖 638
0x2635:010	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.00	Invertierung des Bit 0 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:011	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.01	Invertierung des Bit 1 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:012	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.02	Invertierung des Bit 2 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:013	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.03	Invertierung des Bit 3 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:014	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.04	Invertierung des Bit 4 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:015	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.05	Invertierung des Bit 5 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:016	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.06	Invertierung des Bit 6 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:017	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.07	Invertierung des Bit 7 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:018	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.08	Invertierung des Bit 8 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:019	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.09	Invertierung des Bit 9 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	
0x2635:020	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.10	Invertierung des Bit 10 von NetWordOUT1.
	0 Nicht invertiert	
	1 Invertiert	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2635:021	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.11		Invertierung des Bit 11 von NetWordOUT1.
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2635:022	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.12		Invertierung des Bit 12 von NetWordOUT1.
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2635:023	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.13		Invertierung des Bit 13 von NetWordOUT1.
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2635:024	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.14		Invertierung des Bit 14 von NetWordOUT1.
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x2635:025	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.15		Invertierung des Bit 15 von NetWordOUT1.
	0	**Nicht invertiert**	
	1	Invertiert	
0x400A:001 (P591.01)	Prozessausgangswörter: NetWordOUT1 (NetWordOUTx: NetWordOUT1) • Nur Anzeige		Mappbares Datenwort zur Ausgabe von Statusmeldungen des Umrichters über Netzwerk.
	Bit 0	Mapping-Bit 0	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:010 (P420.10)
	Bit 1	Mapping-Bit 1	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:011 (P420.11)
	Bit 2	Mapping-Bit 2	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:012 (P420.12)
	Bit 3	Mapping-Bit 3	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:013 (P420.13)
	Bit 4	Mapping-Bit 4	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:014 (P420.14)
	Bit 5	Mapping-Bit 5	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:015 (P420.15)
	Bit 6	Mapping-Bit 6	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:016 (P420.16)
	Bit 7	Mapping-Bit 7	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:017 (P420.17)
	Bit 8	Mapping-Bit 8	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:018 (P420.18)
	Bit 9	Mapping-Bit 9	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:019 (P420.19)
	Bit 10	Mapping-Bit 10	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:020 (P420.20)
	Bit 11	Mapping-Bit 11	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:021 (P420.21)
	Bit 12	Mapping-Bit 12	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:022 (P420.22)
	Bit 13	Mapping-Bit 13	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:023 (P420.23)
	Bit 14	Mapping-Bit 14	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:024 (P420.24)
	Bit 15	Mapping-Bit 15	Zuordnung der Statusmeldung: 0x2634:025 (P420.25)

12.2 Sollwert über Netzwerk vorgeben

Soll der Sollwert über Netzwerk vorgegeben werden, muss der Netzwerk-Sollwert explizit ausgewählt werden.



▸ Möglichkeit 1: Netzwerk als Standard-Sollwertquelle festlegen 📖 335
▸ Möglichkeit 2: Während des Betriebs auf den Netzwerk-Sollwert umschalten 📖 336

Mappbare Parameter

Zur Vorgabe des Sollwerts stehen u. a. die folgenden mappbaren Parameter zur Verfügung.

- Die Parameter sind unabhängig von der Netzwerkoption immer vorhanden.
- Für die Übertragung des Frequenzsollwerts- und Frequenzistwerts stehen weitere mappbare Parameter mit unterschiedlicher Auflösung zur Auswahl. ▸ Mappbare Parameter zum Austausch von Soll- und Istwerten 📖 337

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x400B:006 (P592.06)	Prozesseingangsdaten: Velocity-mode-Sollwert (Prozess.Data IN: Velo.mode-Sollw.) -599.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Mappbarer Parameter zur Vorgabe des Sollwerts für Betriebsart "MS: Velocity mode" über Netzwerk. • Soll dieser Parameter als Standard-Sollwertquelle verwendet werden, ist in 0x2860:001 (P201.01) die Auswahl "Netzwerk [5]" einzustellen. • Bei Verwendung dieses bipolaren Sollwertes ist die Drehrichtung nicht über das Netzwerk-Steuerwort steuerbar. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.
0x400B:007 (P592.07)	Prozesseingangsdaten: PID-Sollwert (Prozess.Data IN: PID-Sollwert) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit	Mappbarer Parameter zur Vorgabe des Sollwerts für die PID-Regelung über Netzwerk. • Soll dieser Parameter als Standard-Sollwertquelle verwendet werden, ist in 0x2860:002 (P201.02) die Auswahl "Netzwerk [5]" einzustellen.
0x400B:008 (P592.08)	Prozesseingangsdaten: Torque-mode-Sollwert (Prozess.Data IN: Torq.mode-Sollw.) -32768 ... [**0**] ... 32767 Nm	Mappbarer Parameter zur Vorgabe des Sollwerts für Betriebsart "MS: Torque mode" über Netzwerk. • Soll dieser Parameter als Standard-Sollwertquelle verwendet werden, ist in 0x2860:003 (P201.03) die Auswahl "Netzwerk [5]" einzustellen. • Der Skalierungsfaktor ist in 0x400B:009 (P592.09) einstellbar. • Skalierter Drehmomentsollwert = Drehmomentsollwert (0x400B:008) / $2^{\text{Skalierungsfaktor}}$ Beispiel: • Drehmomentsollwert (0x400B:008) = 345 [Nm] • Skalierungsfaktor (0x400B:009) = 3 • Skalierter Drehmomentsollwert = 345 [Nm] / 2^3 = 43.125 [Nm]

12.2.1 Möglichkeit 1: Netzwerk als Standard-Sollwertquelle festlegen

Soll der Sollwert ausschließlich über Netzwerk vorgegeben werden, kann das Netzwerk für die entsprechende Regelung einfach als Standard-Sollwertquelle eingestellt werden.

- Einstellung für die Frequenzregelung: 0x2860:001 (P201.01) = "Netzwerk [5]".
- Einstellungen für weitere Regelungen siehe folgende Tabelle.

Regelung: Größe	Parameter	Einstellung	Weitere Infos
Frequenzregelung: Frequenzsollwert	0x2860:001 (P201.01)	Netzwerk [5]	Frequenzregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 96
PID-Regelung: Führungsgröße	0x2860:002 (P201.02)	Netzwerk [5]	Frequenzregelung ▸ Prozessregler konfigurieren 132
PID-Regelung: Rückführung der Regelgröße (Istwert)	0x4020:002 (P600.02)	Netzwerk [5]	
PID-Regelung: Drehzahlvorsteuerung	0x4020:004 (P600.04)	Netzwerk [8]	
Drehmomentregelung: Drehmomentsollwert	0x2860:003 (P201.03)	Netzwerk [5]	Drehmomentregelung ▸ Standard-Sollwertquelle 168

12.2.2 Möglichkeit 2: Während des Betriebs auf den Netzwerk-Sollwert umschalten

Für die Umschaltung auf den Netzwerk-Sollwert gibt es mehrere Möglichkeiten.

Beispiel 1: Unabhängig vom verwendeten Netzwerk soll über einen digitalen Trigger (z. B. Digitaleingang) eine Umschaltung von der Standard-Sollwertquelle auf den Netzwerk-Sollwert möglich sein.

1. In 0x2860:001 (P201.01) eine andere Standard-Sollwertquelle als "Netzwerk [5]" einstellen.
2. In 0x2631:017 (P400.17) den gewünschten digitalen Trigger (z. B. Digitaleingang) einstellen, über den die Umschaltung auf den Netzwerk-Sollwert erfolgen soll.

Die aktuelle Sollwertquelle wird in 0x282B:002 (P125.02) angezeigt.

Die Umschaltung des Sollwertes über die Netzwerk-Steuerwörter ist nur möglich, wenn die Steuerung über Netzwerk 0x2631:037 (P400.37) aktiviert ist.

Die folgende Tabelle beschreibt die Umschaltung auf den Netzwerk-Sollwert über die verschiedenen Netzwerk-Steuerwörter:

<table>
<tr><th>Netzwerk-Steuerwort</th><th colspan="3">Umschaltung auf Netzwerk-Sollwert</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Datenwort NetWordIN1
0x4008:001 (P590.01)</td><td colspan="3">Dem Bit, das zur Aktivierung des Netzwerk-Sollwertes verwendet werden soll, ist die Funktion "Netzwerk-Sollwert aktivieren [17]" zuzuweisen.
• Die Festlegung der Funktionen, die über Bit 0 ... 15 des Datenworts NetWordIN1 getriggert werden sollen, erfolgt in 0x400E:001 (P505.01) ... 0x400E:016 (P505.16).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bit x</td><td>Auswahl:</td></tr>
<tr><td colspan="2">0</td><td>In 0x2860:001 (P201.01) ausgewählte Standard-Sollwertquelle.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1</td><td>Netzwerk-Sollwert</td></tr>
<tr><td rowspan="5">AC-Drive-Steuerwort
0x400B:001 (P592.01)</td><td colspan="3">Die Aktivierung des Netzwerk-Sollwerts erfolgt über Bit 6 des AC-Drive-Steuerwortes:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Bit 6</td><td>Auswahl:</td></tr>
<tr><td colspan="2">0</td><td>In 0x2860:001 (P201.01) ausgewählte Standard-Sollwertquelle.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1</td><td>Netzwerk-Sollwert</td></tr>
<tr><td colspan="3">Damit die Aktivierung über Bit 6 funktioniert, muss Bit 5 = TRUE sein. (Standard)!
Andernfalls muss in 0x2631:017 (P400.17) die Auswahl "Netzwerk-Sollwert aktiv [116]" eingestellt sein.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">LECOM-Steuerwort
0x400B:002 (P592.02)</td><td colspan="3">Die Auswahl des Sollwerts erfolgt über Bit 0 und Bit 1 des LECOM-Steuerworts:</td></tr>
<tr><td>Bit 1</td><td>Bit 0</td><td>Auswahl:</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>In 0x2860:001 (P201.01) ausgewählte Standard-Sollwertquelle.</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>Frequenz-Sollwert-Preset 1 0x2911:001 (P450.01)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>Frequenz-Sollwert-Preset 2 0x2911:002 (P450.02)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>Frequenz-Sollwert-Preset 3 0x2911:003 (P450.03)</td></tr>
<tr><td>CiA-Steuerwort
0x6040</td><td colspan="3">Bei Steuerung über das Geräteprofil CiA 402:
• In der Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl) [2]" wird die über den Parameter "Soll-Drehzahl" 0x6042 (P781.00) vorgegebene Soll-Drehzahl verwendet.
• Eine Umschaltung auf eine alternative Sollwertquelle über das CiA-Steuerwort ist nicht möglich.</td></tr>
</table>

12.2.3 Mappbare Parameter zum Austausch von Soll- und Istwerten

Die nachfolgend aufgeführten Parameter lassen sich ebenfalls auf Netzwerkregister mappen, um Soll- und Istwerte über Netzwerk zu übertragen.

- Die Parameter sind unabhängig von der Netzwerkoption immer vorhanden.
- Für die Übertragung des Frequenz-Soll- und -Istwertes stehen mehrere Parameter mit unterschiedlicher Auflösung zur Auswahl.
- Die Verwendung dieser Parameter für die Übertragung von Prozessdaten ist optional. Es kann auch nur ein Teil der Parameter verwendet werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x400B:003 (P592.03)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Frequenz (0.1) (Prozess.Data IN: Net.Freq. 0.1) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Mappbarer Parameter zur Vorgabe des Frequenz-Sollwertes in [0.1 Hz] über Netzwerk. • Die Vorgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig). • Die Festlegung der Drehrichtung erfolgt über das Steuerwort. • Beispiel: 456 = 45.6 Hz
0x400B:004 (P592.04)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Drehzahl (Prozess.Data IN: Net.Soll-Drehz.) 0 ... [**0**] ... 50000 rpm	Mappbarer Parameter zur Vorgabe des Sollwertes als Drehzahl in [rpm] über Netzwerk. • Die Vorgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig). • Die Festlegung der Drehrichtung erfolgt über das Steuerwort. • Beispiel: 456 = 456 rpm
0x400B:005 (P592.05)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Frequenz (0.01) (Prozess.Data IN: Net.Freq. 0.01) 0.00 ... [**0.00**] ... 599.00 Hz	Mappbarer Parameter zur Vorgabe des Frequenz-Sollwertes in [0.01 Hz] über Netzwerk. • Die Vorgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig). • Die Festlegung der Drehrichtung erfolgt über das Steuerwort. • Beispiel: 456 = 4.56 Hz
0x400B:009 (P592.09)	Prozesseingangsdaten: Drehmoment-Skalierung (Prozess.Data IN: Drehmoment-Skal) -128 ... [**0**] ... 127 • Ab Version 02.00	Skalierungsfaktor für Drehmomentsollwert 0x400B:008 (P592.08) und Drehmomentistwert 0x400C:007 (P593.07) über Netzwerk. • Bei Einstellung 0 erfolgt keine Skalierung. Beispiel: • Skalierter Drehmoment-Istwert (0x400C:007) = 345 [Nm] • Skalierungsfaktor (0x400B:009) = 3 • Drehmoment-Istwert = 345 [Nm] / 23 = 43.125 [Nm]
0x400B:012 (P592.12)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Frequenz [0.02Hz] (Prozess.Data IN: NetzwSollf0.02Hz) -29950 ... [**0**] ... 29950 Hz • Ab Version 04.00	Mappbarer Parameter zur Vorgabe des Frequenz-Sollwertes in [0.02 Hz] über Netzwerk. • Die Vorgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig). • Die Festlegung der Drehrichtung erfolgt über das Steuerwort. • Beispiele: 50 = 1 Hz, 100 = 2 Hz
0x400B:013 (P592.13)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Frequenz [+/-16384] (Prozess.Data IN: N.Sollf +/-16384) -16384 ... [**0**] ... 16384 • Ab Version 05.00	Mappbarer Parameter zur Vorgabe des Frequenz-Sollwertes über Netzwerk. • ±16384 = ±100 % Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00)
0x400C:003 (P593.03)	Prozessausgangsdaten: Frequenz (0.1) (Prozess.Data OUT: Frequenz (0.1)) • Nur Anzeige: x.x Hz	Mappbarer Parameter zur Ausgabe des Frequenz-Istwertes in [0.1 Hz] über Netzwerk. • Die Ausgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig). • Die Angabe der Drehrichtung erfolgt über das Statuswort. • Beispiel: 456 = 45.6 Hz
0x400C:004 (P593.04)	Prozessausgangsdaten: Motordrehzahl (Prozess.Data OUT: Motordrehzahl) • Nur Anzeige: x rpm	Mappbarer Parameter zur Ausgabe des Istwertes als Drehzahl in [rpm] über Netzwerk. • Die Ausgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig). • Die Angabe der Drehrichtung erfolgt über das Statuswort. • Beispiel: 456 = 456 rpm
0x400C:006 (P593.06)	Prozessausgangsdaten: Frequenz (0.01) (Prozess.Data OUT: Frequenz 0.01) • Nur Anzeige: x.xx Hz	Mappbarer Parameter zur Ausgabe des Frequenz-Istwertes in [0.01 Hz] über Netzwerk. • Die Ausgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig). • Die Angabe der Drehrichtung erfolgt über das Statuswort. • Beispiel: 456 = 4.56 Hz

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x400C:007 (P593.07)	Prozessausgangsdaten: Drehmoment skaliert (Prozess.Data OUT: Drehmom skaliert) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mappbarer Parameter zur Ausgabe des Drehmoment-Istwertes in [Nm / $2^{\text{Skalierungsfaktor}}$] über Netzwerk. • Der Skalierungsfaktor ist in 0x400B:009 (P592.09) einstellbar. • Drehmoment-Istwert = Skalierter Drehmoment-Istwert (0x400C:007) / $2^{\text{Skalierungsfaktor}}$ Beispiel: • Skalierter Drehmoment-Istwert (0x400C:007) = 345 [Nm] • Skalierungsfaktor (0x400B:009) = 3 • Drehmoment-Istwert = 345 [Nm] / 2^3 = 43.125 [Nm]
0x400C:008 (P593.08)	Prozessausgangsdaten: Frequenz [0.02 Hz] (Prozess.Data OUT: Frequenz 0.02 Hz) • Nur Anzeige: Hz • Ab Version 04.00	Mappbarer Parameter zur Ausgabe des Frequenz-Istwertes in [0.02 Hz] über Netzwerk. • Die Ausgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig). • Die Angabe der Drehrichtung erfolgt über das Statuswort. • Beispiele: 50 = 1 Hz, 100 = 2 Hz
0x400C:009 (P593.09)	Prozessausgangsdaten: Frequenz [+/-16384] (Prozess.Data OUT: Freq. [+/-16384]) • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Mappbarer Parameter zur Ausgabe des Frequenz-Istwertes über Netzwerk. • ±16384 = ±100 % Maximalfrequenz 0x2916 (P211.00)

12.3 Weitere mappbare Parameter

Die nachfolgend aufgeführten Parameter lassen sich ebenfalls auf Netzwerkregister mappen, um beispielsweise Steuer- und Statusinformationen als Prozessdaten zu übertragen oder Ausgänge des Umrichters über Netzwerk zu steuern.

- Die Parameter sind unabhängig von der Netzwerkoption immer vorhanden.
- Die Verwendung dieser Parameter für die Übertragung von Prozessdaten ist optional. Es kann auch nur ein Teil der Parameter verwendet werden.

Prozesseingangsdaten

Adresse	Name	Info
0x400B:011 (P592.11)	Prozesseingangsdaten: PID-Rückführung	▸ Rückführung der PID-Regelgröße über Netzwerk 340
0x4008:002 (P590.02)	Prozesseingangswörter: NetWordIN2	▸ Digitalausgänge über Netzwerk steuern 340
0x4008:003 (P590.03)	Prozesseingangswörter: NetWordIN3	▸ Analogausgänge über Netzwerk steuern 340
0x4008:004 (P590.04)	Prozesseingangswörter: NetWordIN4	
0x4008:005 (P590.05)	Prozesseingangswörter: NetWordIN5	▸ Additive Spannungseinprägung über Netzwerk 341

Prozessausgangsdaten

Adresse	Name	Info
0x400C:005 (P593.05)	Prozessausgangsdaten: Antriebszustand	▸ Antriebszustand 342
0x2C49:003 (P711.03)	Positionszähler: Aktuelle Position	▸ Positionszähler 618
0x400A:002 (P591.02)	Prozessausgangswörter: NetWordOUT2	▸ Meldungen der Funktion "Sequenzer" über Netzwerk ausgeben 343

12.3.1 Prozesseingangsdaten

12.3.1.1 Rückführung der PID-Regelgröße über Netzwerk

Für den Prozessregler kann die Rückführung der Regelgröße (Istwert) wahlweise auch über Netzwerk erfolgen. Hierzu steht der folgende mappbare Parameter zur Verfügung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x400B:011 (P592.11)	Prozesseingangsdaten: PID-Rückführung (Prozess.Data IN: PID-Rückführung) -300.00 ... [**0.00**] ... 300.00 PID unit • Ab Version 03.00	Mappbarer Parameter für die Rückführung der Regelgröße (Istwert) über Netzwerk. • Nur wirksam bei Auswahl "Netzwerk[5]" in 0x4020:002 (P600.02).

Verwandte Themen

▸ Prozessregler konfigurieren 📖 132

12.3.1.2 Digitalausgänge über Netzwerk steuern

Zur Ansteuerung der digitalen Ausgänge über Netzwerk steht das mappbare Datenwort NetWordIN2 zur Verfügung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4008:002 (P590.02)	Prozesseingangswörter: NetWordIN2 (NetWordINx: NetWordIN2) 0x0000 ... [**0x0000**] ... 0xFFFF		Mappbares Datenwort für optionale Ansteuerung der digitalen Ausgänge über Netzwerk. Zuordnung der digitalen Ausgänge: • Relais: 0x2634:001 (P420.01) / Auswahl [34] ... [49] • Digitalausgang 1: 0x2634:002 (P420.02) / Auswahl [34] ... [49] • Digitalausgang 2: 0x2634:003 (P420.03) / Auswahl [34] ... [49]
	Bit 0	Mapping-Bit 0	
	Bit 1	Mapping-Bit 1	
	Bit 2	Mapping-Bit 2	
	Bit 3	Mapping-Bit 3	
	Bit 4	Mapping-Bit 4	
	Bit 5	Mapping-Bit 5	
	Bit 6	Mapping-Bit 6	
	Bit 7	Mapping-Bit 7	
	Bit 8	Mapping-Bit 8	
	Bit 9	Mapping-Bit 9	
	Bit 10	Mapping-Bit 10	
	Bit 11	Mapping-Bit 11	
	Bit 12	Mapping-Bit 12	
	Bit 13	Mapping-Bit 13	
	Bit 14	Mapping-Bit 14	
	Bit 15	Mapping-Bit 15	

Verwandte Themen

▸ Digitalausgänge konfigurieren 📖 300

12.3.1.3 Analogausgänge über Netzwerk steuern

Zur Ansteuerung der analogen Ausgänge über Netzwerk stehen die mappbaren Datenwörter NetWordIN3 und NetWordIN4 zur Verfügung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4008:003 (P590.03)	Prozesseingangswörter: NetWordIN3 (NetWordINx: NetWordIN3) 0.0 ... [**0.0**] ... 100.0 %	Mappbares Datenwort für optionale Ansteuerung eines Analogausgangs über Netzwerk. Zuordnung der analogen Ausgänge: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "NetWordIN3 [20]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "NetWordIN3 [20]"

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4008:004 (P590.04)	Prozesseingangswörter: NetWordIN4 (NetWordINx: NetWordIN4) 0.0 ... [**0.0**] ... 100.0 %	Mappbares Datenwort für optionale Ansteuerung eines Analogausgangs über Netzwerk. Zuordnung der analogen Ausgänge: • Analogausgang 1: 0x2639:002 (P440.02) = "NetWordIN4 [21]" • Analogausgang 2: 0x263A:002 (P441.02) = "NetWordIN4 [21]"

Verwandte Themen

- Analogausgänge konfigurieren 📖 313

12.3.1.4 Additive Spannungseinprägung über Netzwerk

Für die optionale Vorgabe eines additiven Spannungssollwertes über Netzwerk steht das mappbare Datenwort NetWordIN5 zur Verfügung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4008:005 (P590.05)	Prozesseingangswörter: NetWordIN5 (NetWordINx: NetWordIN5) -100.0 ... [**0.0**] ... 100.0 %	Mappbares Datenwort für optionale Vorgabe eines additiven Spannungssollwertes über Netzwerk. • 100 % = Bemessungsspannung 0x2C01:007 (P320.07) • Dieser Wert wird verwendet, wenn in 0x2B13:002 die Auswahl "Netzwerk [3]" eingestellt ist.

Verwandte Themen

- Additive Spannungseinprägung 📖 218

12.3.2 Prozessausgangsdaten

12.3.2.1 Antriebszustand

Für die Ausgabe des Antriebszustandes über Netzwerk steht der folgende mappbare Parameter zur Verfügung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x400C:005 (P593.05)	Prozessausgangsdaten: Antriebszustand (Prozess.Data OUT: Antriebszustand) • Nur Anzeige		Mappbares Statuswort (Modbus Legacy Register 2003).
	0	Fehler (nicht rücksetzbar) aktiv	
	1	Fehler aktiv	
	2	Start abwartend	
	3	Identifikation nicht ausgeführt	
	4	Inverter gesperrt	
	5	Stopp aktiv	
	7	Identifikation aktiv	
	8	In Betrieb	
	9	Beschleunigung aktiv	
	10	Verzögerung aktiv	
	11	Verzögerungs-Überbrückung aktiv	
	12	DC-Bremsung aktiv	
	13	Fliegender Start aktiv	
	14	Stromgrenze erreicht	
	16	Prozessregler-Ruhezustand	

12.3.2.2 Meldungen der Funktion "Sequenzer" über Netzwerk ausgeben

Zur Ausgabe von Meldungen der Funktion "Sequenzer" über Netzwerk steht das mappbare Datenwort NetWordOUT2 zur Verfügung.

- Für jedes Sequenzer-Segment lässt sich eine individuelle Meldung (16-Bit-Wert) konfigurieren. ▸ Segmentkonfiguration 🕮 107
- Das Datenwort NetWordOUT2 wird für die Ausführungsdauer des Segments auf den eingestellten Wert gesetzt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x400A:002 (P591.02)	Prozessausgangswörter: NetWordOUT2 (NetWordOUTx: NetWordOUT2) • Nur Anzeige		Mappbares Datenwort zur Ausgabe von Meldungen der Funktion "Sequenzer" über Netzwerk. Konfiguration der Meldungen: • 0x4026:008: NetWordOUT2-Wert für Sequenzer-Segment 1 • 0x4027:008: NetWordOUT2-Wert für Sequenzer-Segment 2 • 0x4028:008: NetWordOUT2-Wert für Sequenzer-Segment 3 • 0x4029:008: NetWordOUT2-Wert für Sequenzer-Segment 4 • 0x402A:008: NetWordOUT2-Wert für Sequenzer-Segment 5 • 0x402B:008: NetWordOUT2-Wert für Sequenzer-Segment 6 • 0x402C:008: NetWordOUT2-Wert für Sequenzer-Segment 7 • 0x402D:008: NetWordOUT2-Wert für Sequenzer-Segment 8 • 0x402E:008: NetWordOUT2-Wert für End-Segment
	Bit 0	Mapping-Bit 0	
	Bit 1	Mapping-Bit 1	
	Bit 2	Mapping-Bit 2	
	Bit 3	Mapping-Bit 3	
	Bit 4	Mapping-Bit 4	
	Bit 5	Mapping-Bit 5	
	Bit 6	Mapping-Bit 6	
	Bit 7	Mapping-Bit 7	
	Bit 8	Mapping-Bit 8	
	Bit 9	Mapping-Bit 9	
	Bit 10	Mapping-Bit 10	
	Bit 11	Mapping-Bit 11	
	Bit 12	Mapping-Bit 12	
	Bit 13	Mapping-Bit 13	
	Bit 14	Mapping-Bit 14	
	Bit 15	Mapping-Bit 15	

Verwandte Themen

▸ Sequenzer 🕮 105

12.4 Parameterzugriff-Überwachung (PZÜ)

Die Parameterzugriff-Überwachung (PZÜ) kann für einen grundlegenden Schutz vor einem Verlust über die Kontrolle des Umrichters verwendet werden. Die Überwachung löst aus, wenn über die aufgebaute Kommunikationsverbindung nicht in regelmäßigen Abständen ein Parameter-Schreibzugriff auf einen bestimmten Index stattfindet.

Voraussetzungen

Diese Überwachung funktioniert nur bei aktivierter Netzwerksteuerung.

Mit Ausnahme des Keypad ist die Überwachung für alle Kommunikationsverbindungen verwendbar, beispielsweise:

- PC/Engineering Tool <--> Umrichter mit USB-Modul
- PC/Engineering Tool <--> Umrichter mit WLAN-Modul
- Controller <--> Netzwerk <--> Umrichter mit Netzwerkoption

Details

Zwecks Überwachung muss in das "Keep-alive-Register" 0x2552:002 (P595.02) in regelmäßigen Abständen ein Wert ungleich "0" geschrieben werden. Der erste Schreibzugriff mit einem Wert ungleich "0" aktiviert hierbei die Überwachung. Die Abstände der Schreibzugriffe dürfen zeitlich nicht weiter auseinander liegen als die in 0x2552:003 (P595.03) eingestellte Timeoutzeit. Findet innerhalb der Timeoutzeit kein Parameter-Schreibzugriff statt, löst die Überwachung aus: Es erfolgt die in 0x2552:005 (P595.05) ausgewählte Reaktion sowie die in 0x2552:005 (P595.05) ausgewählte Aktion. Zusätzlich wird das Status-Bit 1 in 0x2552:006 (P595.06) wird auf "1" gesetzt.

Der Fehlerzustand kann durch einen normalen "Fehler-Reset" verlassen werden. Da die Überwachung jedoch weiterhin aktiv ist und die Timeoutzeit durch den Fehler-Reset nicht zurückgesetzt wird, geht der Umrichter sofort erneut in den Fehlerzustand. Um dies zu verhindern, haben Sie folgende Möglichkeiten:

a) Kommunikationsaustausch wieder herstellen.
b) Reaktion der Überwachung in 0x2552:004 (P595.04) auf "Keine Reaktion [0]" oder "Warnung [1]" einstellen.
c) Umschalten auf lokale oder flexible Steuerung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2552:002 (P595.02)	Parameterzugriff-Überwachung: Keep alive register (PZU-Überwachung: Keep alive reg.) 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 04.00	Register für zyklische Parameter-Schreibzugriffe zwecks Überwachung der Kommunikationsverbindung. • Bei Einstellung ungleich "0" ist die Überwachung aktiv. • Damit die Überwachung nicht auslöst, muss dieser Index in regelmäßigen Abständen erneut mit einem Wert ungleich "0" beschrieben werden. Die Abstände der Schreibzugriffe dürfen zeitlich nicht weiter auseinander liegen als die in 0x2552:003 (P595.03) eingestellte Timeoutzeit.
0x2552:003 (P595.03)	Parameterzugriff-Überwachung: Timeoutzeit (PZU-Überwachung: Timeoutzeit) 0.0 ... [**10.0**] ... 6553.5 s • Ab Version 04.00	Maximal erlaubte Zeit zwischen zwei Schreibzugriffen auf das "Keep-alive-Register". Bei Zeitüberschreitung • erfolgt die in 0x2552:004 (P595.04) ausgewählte Fehlerreaktion, • erfolgt die in 0x2552:005 (P595.05) ausgewählte Aktion, • wird das Status-Bit 1 in 0x2552:006 (P595.06) wird auf "1" gesetzt.
0x2552:004 (P595.04)	Parameterzugriff-Überwachung: Reaktion (PZU-Überwachung: Reaktion) • Ab Version 04.00	Auswahl der Reaktion bei Auslösen der Parameterzugriff-Überwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 33045 | 0x8115 - Zeitüberschreitung (PZÜ)
	0 **Keine Reaktion** 1 Warnung 2 Störung 3 Fehler	▸ Schweregrad 📖 712

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2552:005 (P595.05)	Parameterzugriff-Überwachung: Aktion (PZU-Überwachung: Aktion) • Ab Version 04.00		Auswahl der Aktion bei Auslösen der Parameterzugriff-Überwachung.
	0	**Keine Aktion**	
	1	Reserviert	
	2	Parameter schreiben	Der in 0x2552:009 (P595.09) eingestellte Wert wird in den in 0x2552:008 (P595.08) eingestellten Parameter geschrieben.
0x2552:006 (P595.06)	Parameterzugriff-Überwachung: Parameterzugriff Überwachung-Status (PZU-Überwachung: PZU-Status) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00		Bit-codierte Anzeige des Status der Parameterzugriff-Überwachung.
	Bit 0	Überwachung aktiviert	1 = Parameterzugriff-Überwachung ist aktiv.
	Bit 1	Zeitüberschreitung	1 = Innerhalb der in 0x2552:003 (P595.03) eingestellten Timeoutzeit ist kein erfolgreicher Parameter-Schreibzugriff auf das "Keep-alive-Register" 0x2552:002 (P595.02) erfolgt.
	Bit 2	WLAN-Zeitüberschreitung	
0x2552:007 (P595.07)	Parameterzugriff-Überwachung: Timeout-Zeit WLAN-Reset (PZU-Überwachung: T.out WLAN-Reset) 0 ... [**0**] ... 65535 s • Ab Version 05.00		Zeit, nach der das WLAN-Funknetz mit den aktuellen Einstellungen der WLAN-Parameter neu gestartet wird, wenn keine "Keep alive"-Meldungen empfangen werden. • 0 s = Funktion deaktiviert (kein WLAN-Neustart). • Bei Einstellung > 0 s und Zeitüberschreitung erfolgt durch die Control Unit die Einstellung 0x2440 = "Neustart mit aktuellen Werten [1]".
0x2552:008 (P595.08)	Parameterzugriff-Überwachung: Parameter gemappt (PZU-Überwachung: Para.gemapped) 0x00000000 ... [**0x400B0100**] ... 0xFFFFFFFF		Wenn in 0x2552:005 (P595.05) die Aktion "Parameter schreiben [2]" ausgewählt ist, wird der in 0x2552:009 (P595.09) eingestellte Wert in den in 0x2552:008 (P595.08) eingestellten Parameter geschrieben.
0x2552:009 (P595.09)	Parameterzugriff-Überwachung: Zu schreibender Wert (PZU-Überwachung: Schreibwert) 0 ... [**0**] ... 4294967295		
0x2552:010 (P595.10)	Parameterzugriff-Überwachung: Schreibstatus (PZU-Überwachung: Schreibstatus) • Nur Anzeige		Schreibstatus, wenn in 0x2552:005 (P595.05) die Aktion "Parameter schreiben [2]" ausgewählt ist.
	0	Bereit/Erfolgreich	
	1	In Arbeit	
	2	Fehlgeschlagen	

12.5 Prozessdatenbehandlung bei Fehler

Empfangene ungültige Prozessdaten werden nicht verwendet. Der Umrichter verwendet die letztmalig empfangenen gültigen Prozessdaten. Optional kann eingestellt werden, dass nach dem Empfang ungültiger Prozessdaten der Inhalt der Prozessdaten im Umrichter auf den Wert "0" gesetzt wird.

Die Einstellung in 0x24E5:001 ist unabhängig von der in 0x2859:005 ausgewählten Reaktion bei Empfang ungültiger Prozessdaten!

Ist für die Anwendung erforderlich, dass der Antrieb beim Empfang ungültiger Prozessdaten mit den letzten gültigen Prozessdaten in Bewegung bleibt, ist in 0x2859:005 die Reaktion "Keine Reaktion" oder "Warnung" einzustellen. Zudem darf in 0x24E5:001 nicht die Auswahl "Daten löschen [1]" eingestellt sein. Das Löschen der Prozessdaten hätte zur Folge, dass der Motor gestoppt wird.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x24E5:001	Prozessdatenbehandlung bei Fehler: Verhalten		Auswahl, welche Prozessdaten der Umrichter nach dem Empfang ungültiger Prozessdaten verwenden soll.
	0	**Letzte Daten behalten**	Die letzten gültigen Prozessdaten vom Master werden verwendet.
	1	Daten löschen	Der Inhalt der Prozessdaten im Umrichter wird auf den Wert "0" gesetzt.
	2	Reset Steuerwort (ab Version 05.04)	Der RUN-Befehl wird zurückgesetzt. Alle anderen Parameter behalten ihren aktuellen Wert. Alle über die PDO-Mappings verlinkten Steuerworte werden auf 0 gesetzt.

12.6 Bestimmte Alarm-/Notfallmeldungen an den Master unterdrücken

Zur Vereinfachung der Fehlerbehandlung zwischen einem Master und dem Umrichter ist eine Funktion zum Unterdrücken von Diagnose- oder Alarmmeldungen integriert. Ein Benutzer kann die Darstellung von Alarmreaktionen im Master vermeiden, wenn er dies nicht wünscht.

In der Regel werden alle auftretenden Fehler im Gerät an eine angeschlossene SPS gemeldet, wenn ein Alarm-/Notfallmechanismus mit dem angeschlossenen Kommunikationssystem unterstützt wird. Um bestimmte Alarm-/Notfallmeldungen zu unterdrücken, wählt dieser Filtermechanismus die Fehlermeldungen aus, die nicht an die SPS gemeldet werden sollen.

Im Objekt 0x285C werden die entsprechenden Fehlernummern im n Subindex angegeben. Es können bis zu n = 10 Fehlernummern ausgewählt werden.

Wird in einem der Subindizes der Fehlercode "0xFFFFFFFF" gefunden, werden alle Nachrichten gesperrt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x285C:001	Alarmunterdrückung: Eintrag 1 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Definition von Fehlernummern, welche nicht als Alarm-, Notfall-, oder Diagnosemeldung an den angeschlossenen Master gesendet werden soll. "0xFFFFFFFF"= Unterdrückung aller Meldungen an den Master.
0x285C:002	Alarmunterdrückung: Eintrag 2 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	
0x285C:003	Alarmunterdrückung: Eintrag 3 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	
0x285C:004	Alarmunterdrückung: Eintrag 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	
0x285C:005	Alarmunterdrückung: Eintrag 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	
0x285C:006	Alarmunterdrückung: Eintrag 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	
0x285C:007	Alarmunterdrückung: Eintrag 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	
0x285C:008	Alarmunterdrückung: Eintrag 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	
0x285C:009	Alarmunterdrückung: Eintrag 9 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	
0x285C:010	Alarmunterdrückung: Eintrag 10 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	

12.7 Geräteprofil CiA 402

Das Geräteprofil CiA® 402 definiert das funktionale Verhalten von Schrittmotoren, Servoantrieben und Frequenzumrichtern. Um die verschiedenen Antriebstypen beschreiben zu können, sind im Geräteprofil verschiedene Betriebsarten und Geräteparameter spezifiziert. Jede Betriebsart stellt Objekte bereit (z. B. für Soll-Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung), um das gewünschte Antriebsverhalten zu erzeugen.

- CiA® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke der Nutzerorganisation CAN in Automation e. V.
- Weitere Informationen finden Sie in der Spezifikation CiA 402 (CANopen-Geräteprofil für Antriebe und Motion Control) der Nutzerorganisation CAN in Automation (CiA): www.can-cia.org

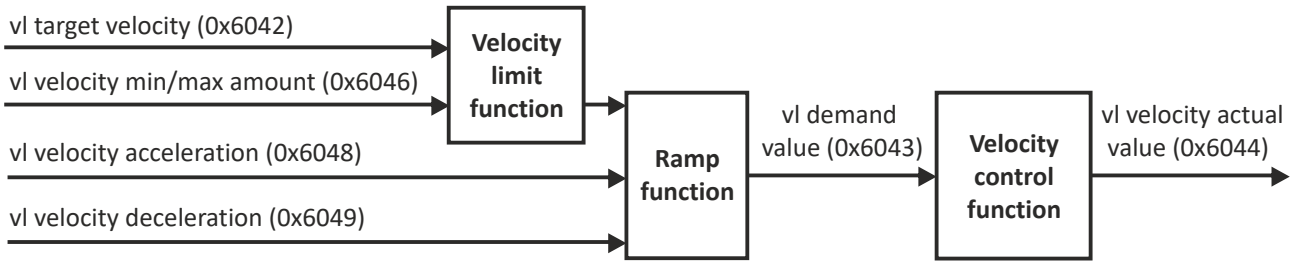
12.7.1 Unterstützte Betriebsarten

Details

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um die Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)" zu konfigurieren.

1. In 0x6060 (P301.00) die Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl) [2]" einstellen.
2. Soll-Drehzahl über den Parameter "Soll-Drehzahl" 0x6042 (P781.00) vorgeben.
3. Für die Steuerung im CiA402 stehen Prozesseingangsdaten und Prozessausgangsdaten zur Verfügung.

Der folgende Signalfluss veranschaulicht die interne Sollwertlogik:



Die Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)" ist nun aktiv und der Umrichter reagiert auf die über Netzwerk vorgegebene Soll-Geschwindigkeit.

Der Umrichter unterstützt nur die CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)".

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x6060 (P301.00)	CiA: Betriebsart (Betriebsart) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		CiA: Betriebsart
	-2	**MS: Velocity mode**	Hersteller-spezifischer Velocity mode ▸ Frequenzregelung konfigurieren 📖 95
	-1	MS: Torque mode (ab Version 03.00)	Hersteller-spezifischer Torque mode • Nur möglich in Motorregelungsart 0x2C00 (P300.00) = "Sensorlose Vektorregelung (SLVC) [4]" oder "Servoregelung (SC-ASM) [2]". ▸ Drehmomentregelung konfigurieren 📖 166
	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl
	2	CiA: Velocity mode (vl)	CiA: Velocity mode ▸ Geräteprofil CiA 402 📖 348
0x6061 (P788.00)	CiA: Aktive Betriebsart (Akt. Betriebsart) • Nur Anzeige		CiA: Aktive Betriebsart
	-2	MS: Velocity mode	Hersteller-spezifischer Velocity mode
	-1	MS: Torque mode (ab Version 03.00)	Herstellerspezifischer Torque mode
	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl
	2	CiA: Velocity mode (vl)	CiA: Velocity mode

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x6502 (P789.00)	Supported drive modes (Supported modes) • Nur Anzeige		Bitcodierte Anzeige der unterstützten Betriebsarten.
	Bit 0	Reserviert	-
	Bit 1	CiA: Velocity mode	1 = CiA: Velocity mode wird unterstützt.
	Bit 2	Reserviert	-
	Bit 3	Reserviert	
	Bit 5	Reserviert	
	Bit 6	Reserviert	
	Bit 7	Cyclic sync position mode	Immer 0 (nicht unterstützt).
	Bit 8	Cyclic sync velocity mode	
	Bit 9	Cyclic sync torque mode	
	Bit 17	MS: Velocity mode	1 = Hersteller-spezifischer Velocity mode wird unterstützt.
	Bit 18	MS: Torque mode	- 1 = Hersteller-spezifischer Torque mode.

12.7.2 Grundeinstellung

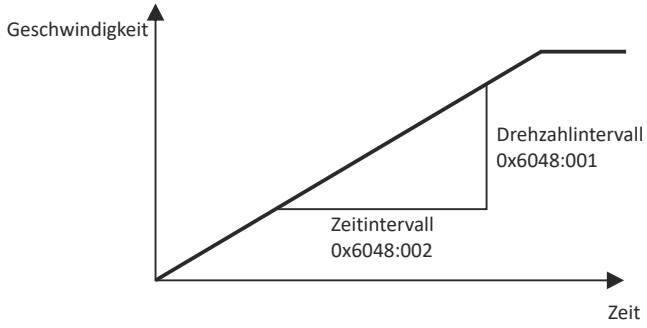
Stellen Sie folgende Parameter ein.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x605A	CiA: Schnellhaltmodus		Gerätezustand nach Beendigung der Schnellhalt-Rampe. • Einstellung nur wirksam in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]".
	2	**Rampe > Einschaltsperre**	Automatischer Wechsel in den Gerätezustand "Einschalten gesperrt". • Der Status "Schnellhalt aktiv [54]" wird nach dem Abrampen in den Stillstand auf FALSE zurückgesetzt.
	6	Rampe > Schnellhalt aktiv	Der Umrichter bleibt im Gerätezustand "Schnellhalt aktiv". • Der Status "Schnellhalt aktiv [54]" bleibt solange TRUE, solange die Funktion "Schnellhalt" aktiviert ist.
0x605B	Shutdown option code • Ab Version 05.02		Definiert den Übergang vom Status "Betrieb freigegeben" zu "Einschaltbereit".
	0	**Disable drive function**	0: Sofortige Reglersperre (Standardeinstellung)
	1	Slow down on quick stop ramp and disable drive function	1: "Schnellhalt" mit nachfolgender Reglersperre.
0x2826	Timeout für Fehlerreaktion -> Quickstop 0.0 ... [**6.0**] ... 100.0 s		Beim Wechsel in den Gerätezustand "Fault reaction active" wird dieser Timer gestartet. Dreht sich der Motor nach Ablauf der Timeout-Zeit noch, erfolgt ein Wechsel in den Gerätezustand "Fault". • Bei einem schwerwiegenden Fehler erfolgt ein sofortiger Wechsel in den Gerätezustand "Fault". ⚠ ACHTUNG! Das Ändern dieses Parameters kann zu einer längeren Rampenzeit im Fehlerfall führen. Dies ist beim Ändern dieses Parameters zu berücksichtigen.
0x6085 (P790.00)	Schnellhalt Verzögerung (Schnellh. Verz.) 0 ... [**546000**] ... 2147483647 inc/s²		Geschwindigkeitsänderung, mit der bei aktiviertem Schnellhalt bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einstellung nur wirksam in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]". • In Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" ist die in 0x291C (P225.00) eingestellte Verzögerungszeit wirksam. 0x6085 = (Anfangsgeschwindigkeit des Motors [rpm] / Dauer der Rampe bis zum Stillstand [s]) * 1092

12.7.3 Prozesseingangsdaten

Das folgende Diagramm veranschaulicht den Zusammenhang der Parameter 0x6048:001 (P785.01) und 0x6048:002 (P785.02).



Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x6042 (P781.00)	Soll-Drehzahl (Soll-Drehzahl) -32768 ... [**0**] ... 32767 rpm	Soll-Drehzahl (Velocity mode).
0x6046:001 (P784.01)	Drehzahlgrenzen: Min. Drehzahl (Drehzahlgrenzen: Min. Drehzahl) 0 ... [**0**] ... 480000 rpm	Min. Drehzahl (Velocity mode).
0x6046:002 (P784.02)	Drehzahlgrenzen: Max. Drehzahl (Drehzahlgrenzen: Max. Drehzahl) 0 ... [**2147483647**] ... 2147483647 rpm	Max. Drehzahl (Velocity mode).
0x6048:001 (P785.01)	Beschleunigungsrampe: CiA-Beschleunigung: Differenz-Drehzahl (Beschl.rampe: Diff.-Drehzahl) 0 ... [**3000**] ... 2147483647 rpm	CiA-Beschleunigung: Differenzdrehzahl
0x6048:002 (P785.02)	Beschleunigungsrampe: CiA-Beschleunigung: Differenz-Zeit (Beschl.rampe: Diff.-Zeit) 0 ... [**10**] ... 65535 s	CiA-Beschleunigung: Differenzzeit
0x6049:001 (P786.01)	Verzögerungsrampe: CiA-Verzögerung: Differenz-Drehzahl (Verzög.rampe: Diff.-Drehzahl) 0 ... [**3000**] ... 2147483647 rpm	CiA-Verzögerung: Differenzdrehzahl
0x6049:002 (P786.02)	Verzögerungsrampe: CiA-Verzögerung: Differenz-Zeit (Verzög.rampe: Diff.-Zeit) 0 ... [**10**] ... 65535 s	CiA-Verzögerung: Differenzzeit
0x6071	Soll-Drehmoment -3276.8 ... [**0.0**] ... 3276.7 %	Einstellung des Soll-Drehmoments für den Hersteller-spezifischen Torque mode (0x6060 [-1]) • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00) Der Umrichter unterstützt die CiA 402-Betriebsart Torque mode nicht.
0x60FF	Soll-Drehzahl -2147483648 ... [**0**] ... 2147483647 rpm	Einstellung der Soll-Drehzahl. • Alternative Möglichkeit zur Vorgabe der Soll-Drehzahl als 32-Bit-Wert. • Der Parameter ist nur in Verbindung mit Netzwerk EtherCAT sichtbar.

12.7.4 Prozessausgangsdaten

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x6043 (P782.00)	Interne Soll-Drehzahl (Int. Soll-Drehz.) • Nur Anzeige: x rpm	Anzeige der internen Soll-Drehzahl (Velocity demand).
0x6044 (P783.00)	Ist-Drehzahl (Ist-Drehzahl) • Nur Anzeige: x rpm	Anzeige der Ist-Drehzahl (Velocity mode).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x6074	Internes Soll-Drehmoment • Nur Anzeige: x.x % • Ab Version 02.00	Anzeige des internen Soll-Drehmoments. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)

12.7.5 Kommandos zur Gerätezustandssteuerung

Mit 0x6040 (CiA-Steuerwort) lassen sich Kommandos auslösen, um den Umrichter in einen bestimmten Gerätezustand zu versetzen.

Kommando	Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)							
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Störung zurücksetzen	Betriebsart-abhängig			Betrieb freigeben	Schnellhalt aktivieren	Betriebsbereitschaft herstellen	Einschalten
Abschalten 354	0	X	X	X	X	1	1	0
Einschalten 355	0	X	X	X	0	1	1	1
Betrieb freigeben 356	0	X	X	X	1	1	1	1
Schnellhalt aktivieren 357	0	X	X	X	X	0	1	X
Betrieb sperren 358	0	X	X	X	0	1	1	1
Impulssperre 359	0	X	X	X	X	X	0	X
Störung zurücksetzen 360	0↗1	X	X	X	X	X	X	X
X = Zustand nicht von Bedeutung								

Weitere Lenze-spezifische Steuerbits (Bit 8 ... 15)

Kommando	Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)							
	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
	Reserviert	Bremse öffnen	Reserviert	Betriebsart-abhängig				Motor stoppen (Halt)
Bremse schließen	X	0	X	X	X	X	X	X
Bremse öffnen	X	1	X	X	X	X	X	X
Motor stoppen (Halt)	X	X	X	X	X	X	X	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

Ausführliche Informationen zu den verschiedenen Kommandos erhalten Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x6040	CiA-Steuerwort 0 ... [**0**] ... 65535		Mappbares CiA-Steuerwort mit Bit-Belegung gemäß Geräteprofil CiA 402.
	Bit 0	Einschalten	1 = Einschalten
	Bit 1	Spannung einschalten	1 = Spannung einschalten
	Bit 2	Schnellhalt deaktivieren	0 = Schnellhalt aktivieren
	Bit 3	Regler freigeben	1 = Regler freigeben
	Bit 4	Betriebsartspezifisch	Betriebsartspezifisch
	Bit 5	Betriebsartspezifisch	
	Bit 6	Betriebsartspezifisch	
	Bit 7	Fehler zurücksetzen	0-1-Flanke = Fehler zurücksetzen
	Bit 8	Halt aktivieren (ab Version 04.00)	1 = Motor stoppen (Runterrampen auf Frequenz-Sollwert 0 Hz)
	Bit 9	Betriebsartspezifisch	Betriebsartspezifisch
	Bit 14	Haltebremse öffnen	1 = Haltebremse öffnen ⚠ ACHTUNG! • Der manuell ausgelöste Befehl "Haltebremse öffnen" wirkt sich direkt auf den Trigger "Haltebremse öffnen [115]" aus. Die Haltebremse lässt sich somit manuell auch dann öffnen, wenn die Leistungsstufe ausgeschaltet ist. • Die Verantwortung für ein manuelles Öffnen der Haltebremse liegt beim Anwender der externen Triggerquelle für den Befehl "Haltebremse öffnen". ▸ Haltebremsenansteuerung 236

Beispiel

Ein PLC-Programm einer PLCopen-Steuerung kann beispielsweise durch den Pegelwechsel am Eingang *bRegulatorOn* des Bausteins "MC_Power" direkt mehrere Kommandos für Zustandswechsel hintereinander auslösen.

Für diesen Fall sind das die Gerätekommandos "Abschalten" und "Einschalten" in genau dieser Reihenfolge.

12.7.5.1 Abschalten

Mit diesem Kommando wird vom Gerätezustand "Einschalten gesperrt" in den Gerätezustand "Einschaltbereit" gewechselt.

Wurde bereits die Impulssperre aufgehoben und der Umrichter befindet sich im Gerätezustand "Betrieb freigegeben", so wird mit diesem Kommando die Impulssperre wieder gesetzt.

- Bei aktivierter Bremsenautomatik wird vor dem Setzen der Impulssperre auf die eingestellte Bremsenschließzeit (0x2820:002 (P712.02)) gewartet, bis die Bremse geschlossen ist. In der CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode" wird die Bremsenschließzeit nicht abgewartet.
- Der Motor wird momentenlos.
- Vom Gerätezustand "Eingeschaltet" oder "Betrieb freigegeben" wird zurück in den Zustand "Einschaltbereit" gewechselt.

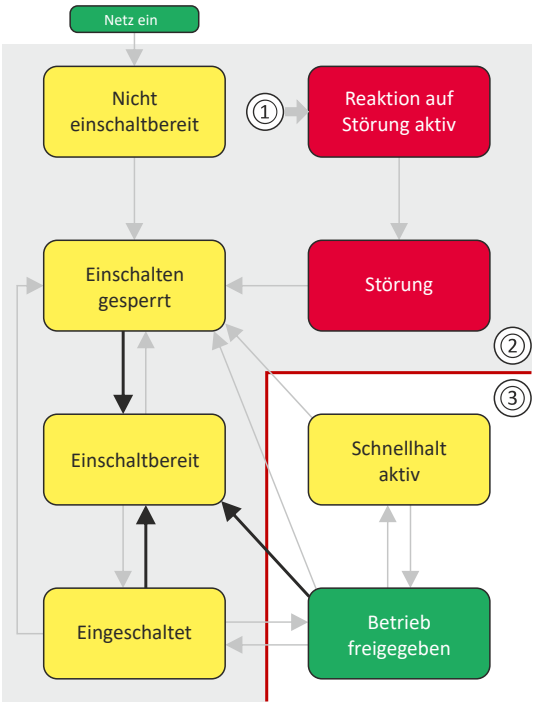
⚠ GEFAHR!

Unkontrollierte Motorbewegungen durch Impulssperre.

Wenn der Motor momentenlos wird, kann es durch eine Last bei Motoren ohne Haltebremse zu unkontrollierten Bewegungen kommen! Ohne Last trudelt der Motor aus.

Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen

► Umrichter nur unter zulässigen Lastbedingungen betreiben.



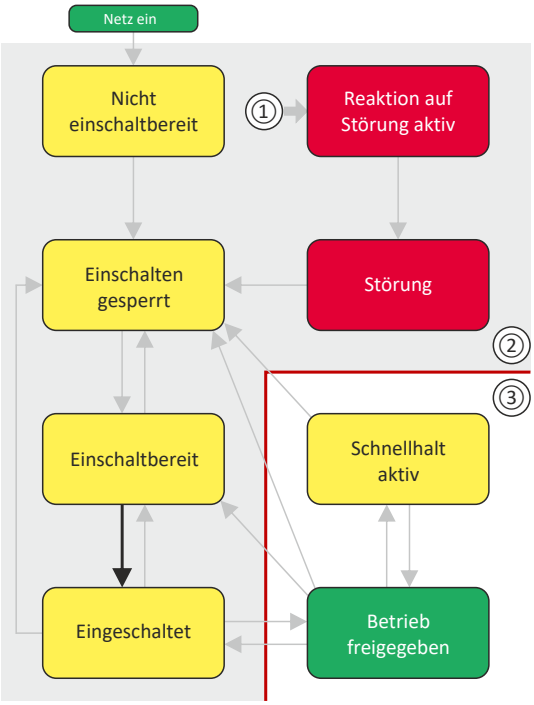
1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Störung zurücksetzen**	**Betriebsmodusabhängig**			**Betrieb freigeben**	**Schnellhalt aktivieren**	**Betriebsbereitschaft herstellen**	**Einschalten**
X	0	X	X	X	X	1	1	0
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.5.2 Einschalten

Mit diesem Kommando wird die Einschaltsperre aufgehoben, die nach dem Einschalten oder nach dem Rücksetzen (Quittierung) eines Fehlers aktiv ist.

Es wird in den Gerätezustand "Eingeschaltet" gewechselt.



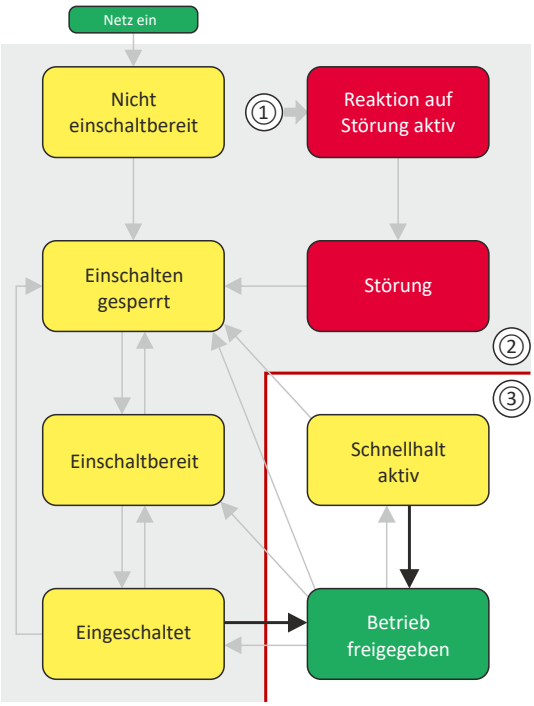
1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Störung zurücksetzen**	**Betriebsmodusabhängig**			**Betrieb freige-geben**	**Schnellhalt aktivieren**	**Betriebsbe-reitschaft her-stellen**	**Einschalten**
X	0	X	X	X	0	1	1	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.5.3 Betrieb freigeben

Mit diesem Kommando lässt sich der Betrieb freigeben und ein aktiver Schnellhalt wieder beenden.

- Es wird in den Gerätezustand "Betrieb freigegeben" gewechselt.
- Die Endstufen des Umrichters werden aktiv.



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Störung zurücksetzen**	**Betriebsmodus-abhängig**			**Betrieb freige-geben**	**Schnellhalt aktivieren**	**Betriebsbe-reitschaft her-stellen**	**Einschalten**
X	0	X	X	X	1	1	1	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

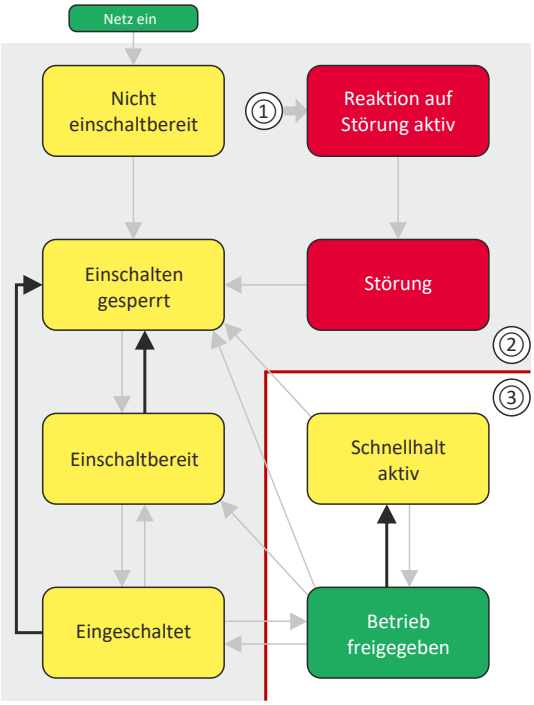
Wenn im CiA-Statuswort der Gerätezustand "Betrieb freigegeben" signalisiert wird, ist der Umrichter bereit für die Annahme von Sollwerten vom Netzwerk-Master.

12.7.5.4 Schnellhalt aktivieren

Mit diesem Kommando wird im freigegebenen Betrieb der Schnellhalt aktiviert.

- Der Antrieb wird unabhängig vom vorgegebenen Sollwert mit der für Schnellhalt eingestellten Verzögerung (0x6085 (P790.00)) in den Stillstand geführt.
- Es wird in den Gerätezustand "Schnellhalt aktiv" gewechselt.
- Anschließend Zustandswechsel in den Zustand "Einschalten gesperrt" Parameter 0x605A "CiA: Schnellhaltmodus".

Im nicht freigegebenen Betrieb (Gerätezustand "Einschaltbereit" oder "Eingeschaltet") wird durch dieses Kommando in den Zustand "Betrieb sperren" gewechselt.



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

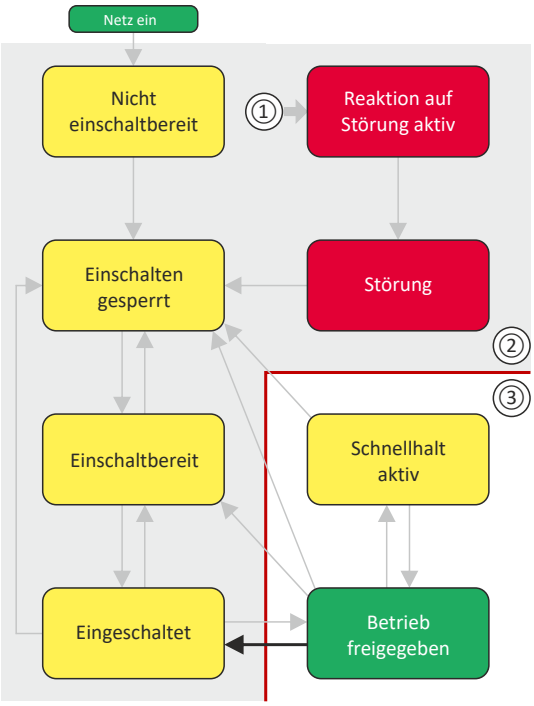
Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Störung zurücksetzen**	**Betriebsmodus-abhängig**			**Betrieb freigeben**	**Schnellhalt aktivieren**	**Betriebsbereitschaft herstellen**	**Einschalten**
X	0	X	X	X	X	0	1	X
X = Zustand nicht von Bedeutung								

- Während des Schnellhalts übernimmt der Umrichter die Sollwertgenerierung und folgt nicht mehr dem vom Netzwerk-Master vorgegebenen Sollwert.
- Führen mehrere Umrichter eine verkettete synchrone Bewegung aus, so muss die Schnellhaltfunktion vom Netzwerk-Master anhand eines Schnellhaltprofils koordiniert werden (Master-Funktion). In diesem Fall ist eine Aktivierung von Schnellhalt über das Steuerbit 2 nicht möglich.
- Während des Schnellhalts sind der maximale Strom (0x6073 (P324.00)) und das maximale Drehmoment (0x6072 (P326.00)) aktiv. Die kleinere der beiden Grenzen bestimmt das abgegebene Motordrehmoment. Die Drehmomentgrenzen aus 0x60E0 und 0x60E1 sind während des Schnellhalts wirkungslos.

12.7.5.5 Betrieb sperren

Mit diesem Kommando wird der freigegebene Betrieb wieder gesperrt.

- Die Impulssperre wird gesetzt (Impulse des Umrichters werden gesperrt).
- Bei aktivierter Bremsenautomatik wird vor dem Setzen der Impulssperre auf die eingestellte Bremsenschließzeit (0x2820:002 (P712.02)) gewartet, bis die Bremse geschlossen ist. In der CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode" wird die Bremsenschließzeit nicht abgewartet.
- Es wird zurück in den Gerätezustand "Eingeschaltet" gewechselt.



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Störung zurücksetzen**	**Betriebsmodus-abhängig**			**Betrieb freigeben**	**Schnellhalt aktivieren**	**Betriebsbereitschaft herstellen**	**Einschalten**
X	0	X	X	X	0	1	1	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.5.6 Impulssperre

Mit diesem Kommando werden die Endstufen des Umrichters gesperrt.

- Die Impulssperre wird aktiviert (Impulse des Umrichters werden gesperrt), sofern sie nicht bereits aktiv ist.
- Der Motor wird momentenlos.
- Es wird zurück in den Gerätezustand "Einschalten gesperrt" gewechselt.

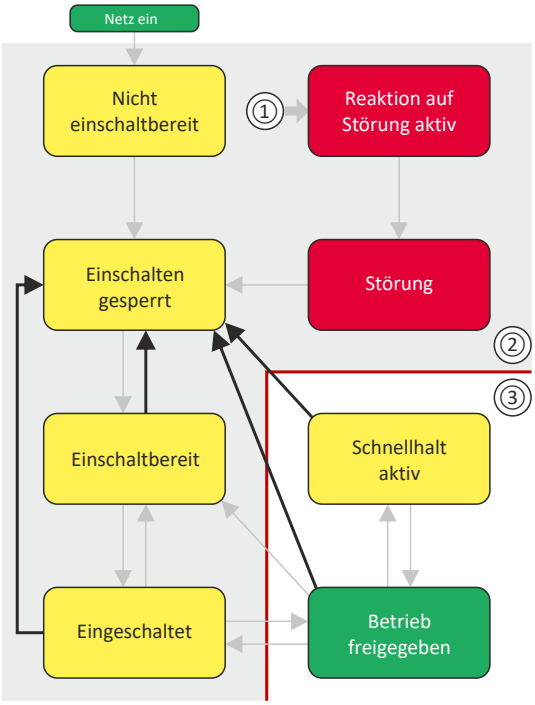
⚠ GEFAHR!

Unkontrollierte Motorbewegungen durch Impulssperre.

Wenn der Motor momentenlos wird, kann es durch eine Last bei Motoren ohne Haltebremse zu unkontrollierten Bewegungen kommen! Ohne Last trudelt der Motor aus.

Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen

► Umrichter nur unter zulässigen Lastbedingungen betreiben.



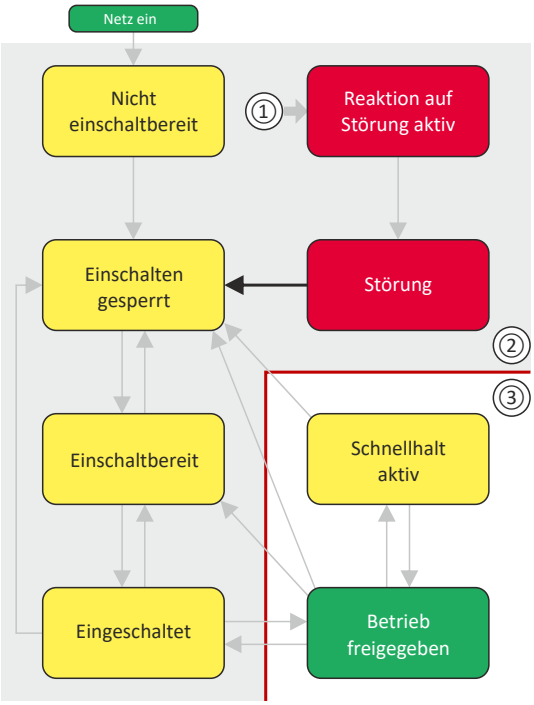
1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Störung zurücksetzen**	**Betriebsmodus-abhängig**			**Betrieb freige-geben**	**Schnellhalt aktivieren**	**Betriebsbe-reitschaft her-stellen**	**Einschalten**
X	0	X	X	X	X	X	0	X
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.5.7 Störung zurücksetzen

Mit diesem Kommando wird eine anstehende Störung zurückgesetzt, sofern die Ursache der Störung behoben ist.

- Die Impulssperre bleibt aktiv (Impulse des Umrichters sind gesperrt).
- Es wird in den Gerätezustand "Einschalten gesperrt" gewechselt (die Einschaltsperre ist aktiv).



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Steuerwort (0x6040)								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Störung zurücksetzen**	**Betriebsmodus-abhängig**			**Betrieb freige-geben**	**Schnellhalt aktivieren**	**Betriebsbe-reitschaft her-stellen**	**Einschalten**
X	0↗1	X	X	X	X	X	X	X
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.6 Gerätezustände

In 0x6041 (P780.00) (CiA-Statuswort) wird angezeigt, in welchem Gerätezustand sich der Umrichter aktuell befindet.

Statusbit 7: "Warnung aktiv"

Über das Statusbit 7 wird eine Warnung signalisiert.

- Das Auftreten einer Warnung führt **nicht** zu einem Zustandswechsel.
- Warnungen müssen nicht zurückgesetzt werden.

Weitere Lenze-spezifische Statusbits (Bit 8 ... 15)

Gerätezustand	Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))							
	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
	STO (Safe Torque Off) Nicht aktiv	Bremse geöffnet	Reserviert	Reserviert	Interne Begrenzung aktiv	Zielposition erreicht	Steuerwort erfolgreich abgearbeitet	RPDOs deaktiviert
Bremse geschlossen	X	0	0	0	X	X	X	X
Bremse geöffnet	X	1	0	0	X	X	X	X
STO (Safe Torque Off) aktiv	0	X	0	0	X	X	X	X
STO (Safe Torque Off) nicht aktiv	1	X	0	0	X	X	X	X
X = Zustand nicht von Bedeutung								

Ausführliche Informationen zu den verschiedenen Gerätezuständen erhalten Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

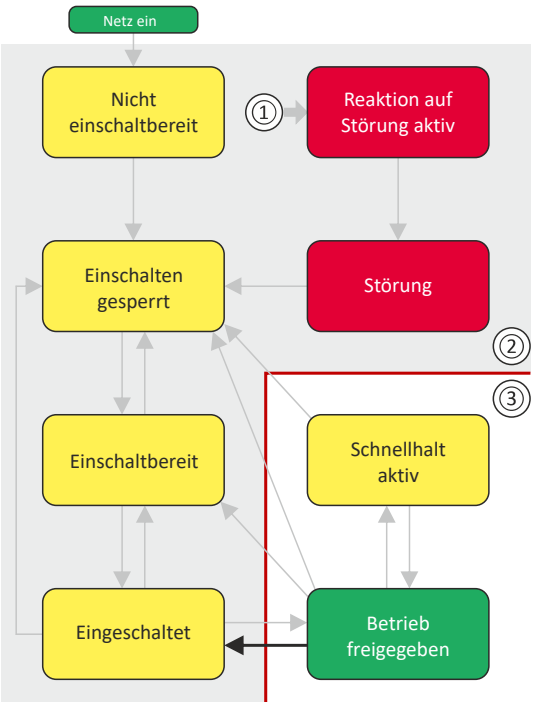
Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x6041 (P780.00)	CiA-Statuswort (CiA-Statuswort) • Nur Anzeige		Mappbares CiA-Statuswort mit Bit-Belegung gemäß Geräteprofil CiA 402.
	Bit 0	Einschaltbereit	1 = Antrieb einschaltbereit
	Bit 1	Eingeschaltet	1 = Antrieb eingeschaltet
	Bit 2	Betriebsbereit	1 = Betrieb freigegeben
	Bit 3	Fehler	1 = Fehler oder Störung aktiv
	Bit 4	Spannung eingeschaltet	1 = DC-Zwischenkreis betriebsbereit
	Bit 5	Schnellhalt nicht aktiv	0 = Schnellhalt aktiv
	Bit 6	Einschaltsperre	1 = Betrieb gesperrt
	Bit 7	Warnung	1 = Warnung aktiv
	Bit 8	RPDOs nicht aktiv	1 = Zyklische PDOs wurden deaktiviert
	Bit 9	CiA-Steuerung aktiv	1 = Umrichter kann Kommandos über Netzwerk entgegennehmen. • Bit wird nicht gesetzt in Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]".
	Bit 10	Sollwert erreicht	1 = Die Ist-Geschwindigkeit befindet sich im Fensterbereich.
	Bit 11	Interne Begrenzung aktiv	1 = Interne Begrenzung eines Sollwertes aktiv
	Bit 14	Haltebremse geöffnet	1 = Haltebremse gelöst
	Bit 15	STO nicht aktiv	0 = STO ist aktiv oder unzulässiger Zustand an den sicheren Eingängen SIA und SIB (Umrichter gesperrt) 1 = STO ist nicht aktiv (Umrichter freigegeben)

12.7.6.1 Nicht einschaltbereit

In diesem Gerätezustand befindet sich der Umrichter direkt nach dem Einschalten der Versorgungsspannung.

- In diesem Gerätezustand erfolgt die Initialisierung des Gerätes.
- Eine Kommunikation ist noch nicht möglich.
- Der Umrichter kann noch nicht parametriert werden und es lassen sich noch keine Gerätebefehle ausführen.
- Eine evtl. vorhandene Motorbremse ist geschlossen.
- Der Betrieb ist gesperrt.



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

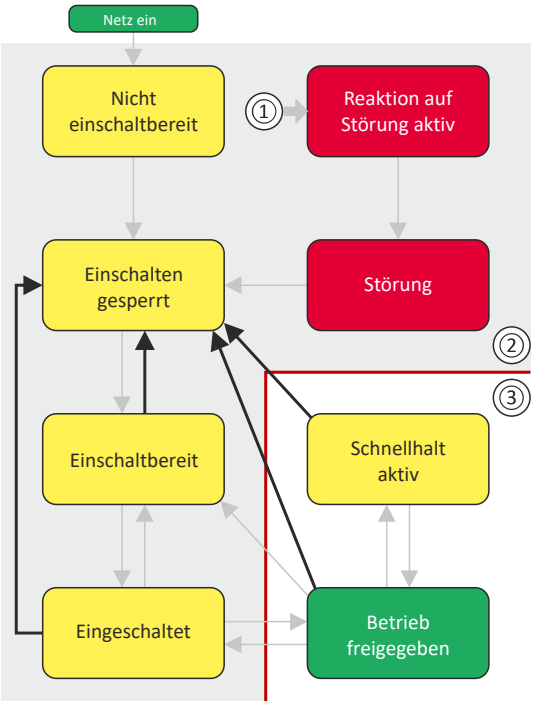
Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Warnung aktiv**	**Betrieb gesperrt**	**Schnellhalt aktiv**	**DC-Zwischenkreis betriebsbereit**	**Störung aktiv**	**Betrieb freigegeben**	**Eingeschaltet**	**Einschaltbereit**
X	X	0	X	X	0	0	0	0
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.6.2 Einschalten gesperrt

In diesem Gerätezustand befindet sich der Umrichter nach erfolgreichem Abschluss der Geräte-Initialisierung.

In diesen Zustand wird auch gewechselt, wenn der EtherCAT-Bus im Zustand "Operational" ist oder die PDO-Kommunikation über 0x2824 (P200.00) (Steuerungswahl) deaktiviert wird.

- Die Prozessdatenüberwachung ist aktiv.
- Eine Kommunikation ist möglich.
- Die Zwischenkreisspannung kann vorhanden sein.
- Der Umrichter kann parametriert werden.
- Sofern im Umrichter die interne Haltebremsensteuerung (0x2820:001 (P712.01)) aktiv ist, ist die Motorbremse geschlossen.
- Der Betrieb ist gesperrt.



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

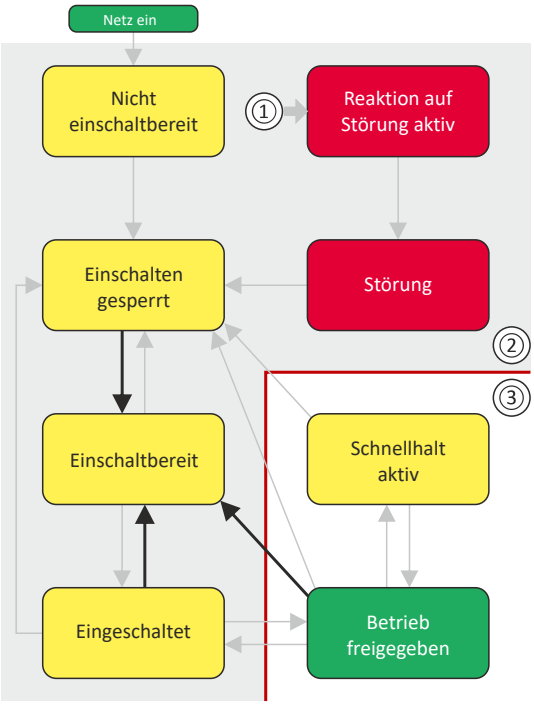
Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Warnung aktiv**	**Betrieb gesperrt**	**Schnellhalt aktiv**	**DC-Zwischen-kreis betriebs-bereit**	**Störung aktiv**	**Betrieb freige-geben**	**Eingeschaltet**	**Einschaltbe-reit**
X	X	1	X	X	0	0	0	0
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.6.3 Einschaltbereit

In diesem Gerätezustand befindet sich der Umrichter nach erfolgreichem Abschluss der Geräte-Initialisierung und nachdem das Kommando "Abschalten" ausgelöst wurde.

In diesen Gerätezustand wird auch gewechselt, wenn in den Zuständen "Eingeschaltet" oder "Betrieb freigeben" das Kommando "Abschalten" ausgelöst wurde.

- Die Prozessdatenüberwachung ist aktiv.
- Eine Kommunikation ist möglich.
- Die Zwischenkreisspannung ist vorhanden.
- Der Umrichter kann parametriert werden.
- Sofern im Umrichter die interne Haltebremsensteuerung (0x2820:001 (P712.01)) aktiv ist, ist die Motorbremse geschlossen.
- Der Betrieb ist gesperrt.



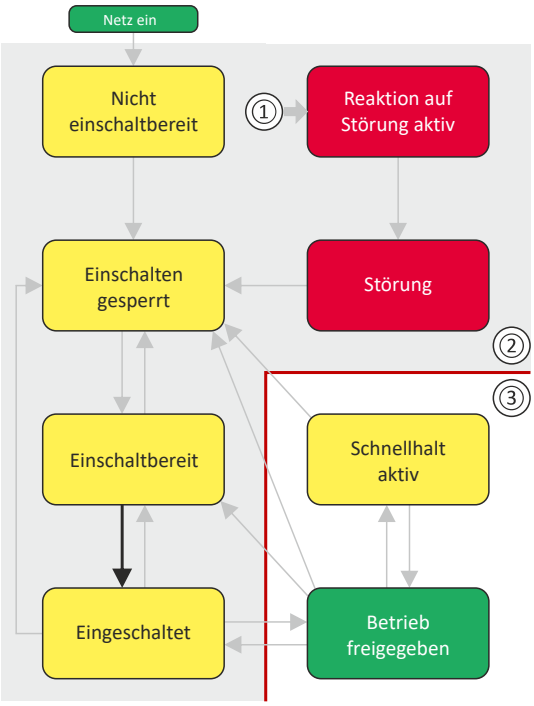
1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Warnung aktiv**	**Betrieb gesperrt**	**Schnellhalt aktiv**	**DC-Zwischen-kreis betriebs-bereit**	**Störung aktiv**	**Betrieb freige-geben**	**Eingeschaltet**	**Einschaltbe-reit**
X	X	0	1	X	0	0	0	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.6.4 Eingeschaltet

In diesem Gerätezustand befindet sich der Umrichter, nachdem im Gerätezustand "Einschaltbereit" das Kommando "Einschalten" ausgelöst wurde.

- Die Prozessdatenüberwachung ist aktiv.
- Eine Kommunikation ist möglich.
- Die Zwischenkreisspannung ist vorhanden.
- Der Umrichter kann parametriert werden.
- Sofern im Umrichter die interne Haltebremsensteuerung (0x2820:001 (P712.01)) aktiv ist, ist die Motorbremse geschlossen.
- Der Betrieb ist gesperrt.



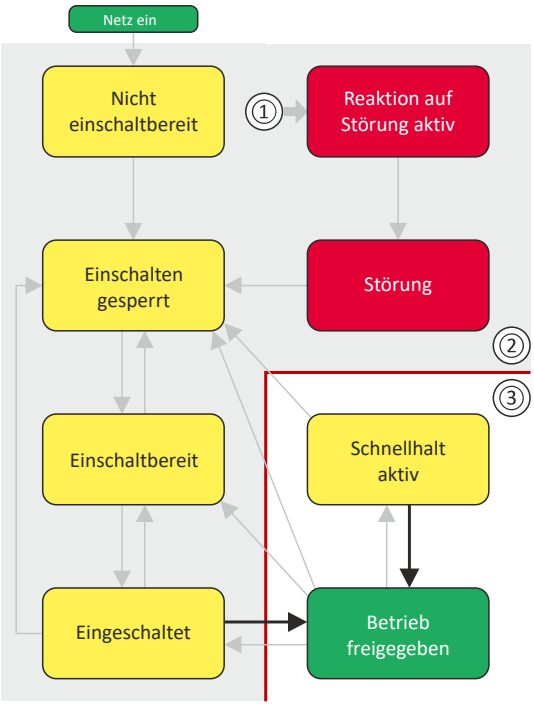
1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Warnung aktiv**	**Betrieb gesperrt**	**Schnellhalt aktiv**	**DC-Zwischen-kreis betriebs-bereit**	**Störung aktiv**	**Betrieb freige-geben**	**Eingeschaltet**	**Einschaltbe-reit**
X	X	0	1	X	0	0	1	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.6.5 Betrieb freigegeben

Dieser Gerätezustand stellt den Normalbetrieb dar. Der Betrieb im gewählten Betriebsmodus ist freigegeben und es liegen keine Fehler vor.

- Es können nur die Parameter des Umrichters geändert werden, die keine Reglersperre erfordern.
- Eine evtl. vorhandene Motorbremse ist geöffnet, sofern der automatische Betrieb der Haltebremsenansteuerung aktiviert ist (0x2820:001 (P712.01) = 0).
- Die Antriebsregelung ist aktiv.



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

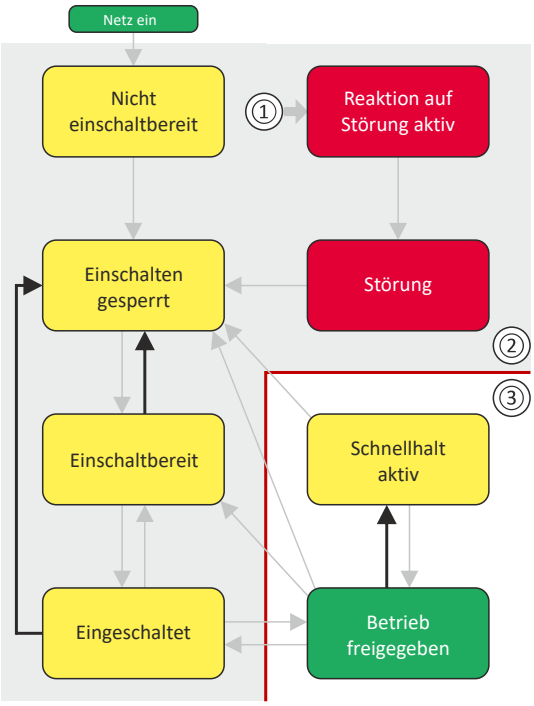
Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Warnung aktiv**	**Betrieb gesperrt**	**Schnellhalt aktiv**	**DC-Zwischenkreis betriebsbereit**	**Störung aktiv**	**Betrieb freigegeben**	**Eingeschaltet**	**Einschaltbereit**
X	X	0	1	X	0	1	1	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

Wenn im CiA-Statuswort der Gerätezustand "Betrieb freigegeben" signalisiert wird, ist der Umrichter bereit für die Annahme von Sollwerten vom Netzwerk-Master.

12.7.6.6 Schnellhalt aktiv

Dieser Gerätezustand ist aktiv, wenn der Schnellhalt ausgeführt wird oder aktiv ist.

- Es können nur die Parameter des Umrichters geändert werden, die keine Reglersperre erfordern.
- Bei aktiver interner Haltebremsensteuerung (0x2820:001 (P712.01)) wird die Motorbremse nach dem Ablauf der Schnellhalt-Rampe geschlossen.
- Die Antriebsregelung ist aktiv.



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Warnung aktiv**	**Betrieb gesperrt**	**Schnellhalt aktiv**	**DC-Zwischenkreis betriebsbereit**	**Störung aktiv**	**Betrieb freigegeben**	**Eingeschaltet**	**Einschaltbereit**
X	X	0	0	X	0	0	1	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

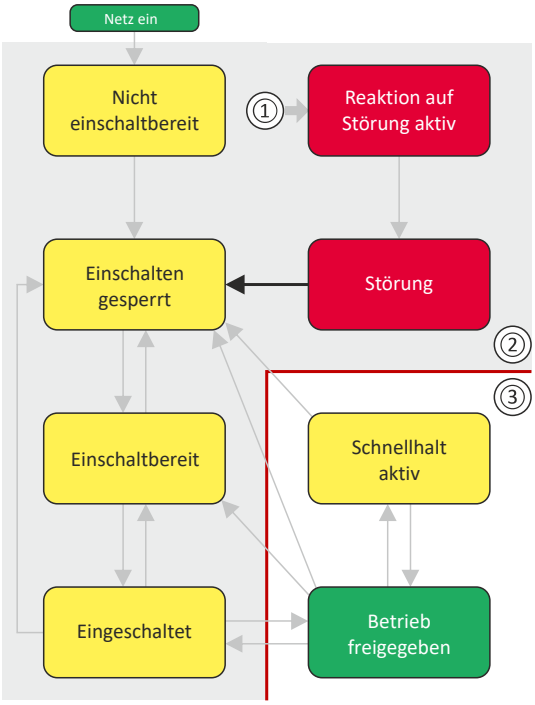
Mit dem Kommando "Betrieb freigeben" wird ein aktiver Schnellhalt beendet.

12.7.6.7 Reaktion auf Störung aktiv

Dieser Gerätezustand wird aktiv, wenn eine leichte Störung auftritt. Das heißt, der Umrichter ist noch in der Lage, den Motor kontrolliert zu steuern.

- Der Umrichter wird unabhängig vom vorgegebenen Sollwert mit der für Schnellhalt eingestellten Verzögerung (0x6085 (P790.00)) in den Stillstand geführt.

  Befindet sich der Umrichter im Stillstand, erfolgt automatisch ein Wechsel in den Gerätezustand "Störung".
- Es können nur die Parameter des Umrichters geändert werden, die keine Reglersperre erfordern.
- Eine evtl. vorhandene Motorbremse ist geöffnet, sofern der automatische Betrieb der Haltebremsenansteuerung aktiviert ist (0x2820:001 (P712.01) = 0).
- Die Antriebsregelung ist aktiv.



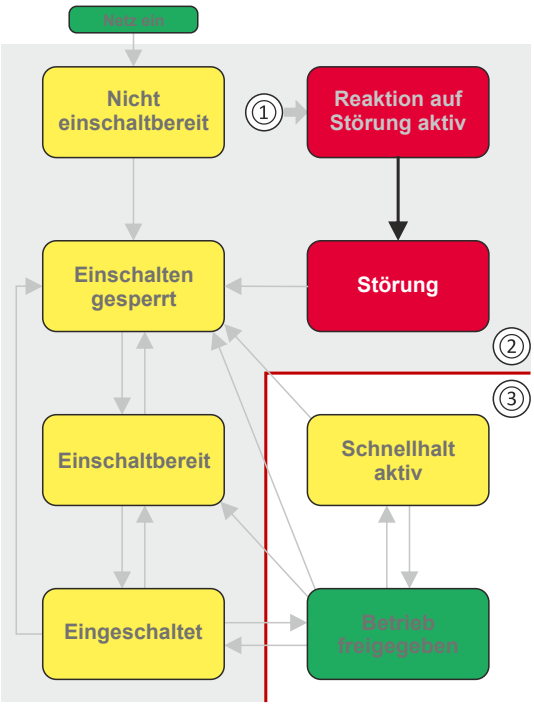
1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Warnung aktiv**	**Betrieb gesperrt**	**Schnellhalt aktiv**	**DC-Zwischenkreis betriebsbereit**	**Störung aktiv**	**Betrieb freigegeben**	**Eingeschaltet**	**Einschaltbereit**
X	X	0	X	X	1	1	1	1
X = Zustand nicht von Bedeutung								

12.7.6.8 Störung

Dieser Gerätezustand wird aktiv, wenn ein schwerer Fehler auftritt. Das heißt, der Umrichter ist nicht mehr in der Lage, den Motor kontrolliert zu steuern. Der Umrichter wird sofort abgeschaltet.

- Die Impulssperre ist aktiv (Impulse des Umrichters sind gesperrt).
- Der Motor ist momentenlos.
- Eine evtl. vorhandene Motorbremse ist geschlossen.
- Der Betrieb ist gesperrt.
- Der Umrichter kann parametriert werden.



1 Aus allen Zuständen
2 Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
3 Leistungsteil freigegeben

Bitmuster im CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))								
Bit 15 ... 8	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
Reserviert (spezifisch)	**Warnung aktiv**	**Betrieb gesperrt**	**Schnellhalt aktiv**	**DC-Zwischenkreis betriebsbereit**	**Störung aktiv**	**Betrieb freigegeben**	**Eingeschaltet**	**Einschaltbereit**
X	X	0	X	X	1	0	0	0
X = Zustand nicht von Bedeutung								

Dieser Gerätezustand kann nur mit dem Kommando "Störung zurücksetzen" verlassen werden, sofern die Ursache der Störung behoben ist.

12.7.6.9 STO (Safe Torque Off)

Der Status zur STO-Aktivität ist im Bit 15 des CiA-Statuswortes (0x6041 (P780.00)) enthalten.

Diese Statusinformation wird benötigt, weil bei STO-Aktivierung generell alle integralen Regelanteile gelöscht werden.

Beispielsweise würde bei Hubwerken der Umrichter ohne korrigierende Maßnahmen nach STO-Beendigung durchsacken.

Um diesen unerwünschten Zustand zu verhindern, muss nach STO-Beendigung die Regelung mit einem Startwert vorgeladen werden:

- Bei einer Regelungsart mit Geber muss der Integralanteil des Drehzahlreglers vorgeladen werden.
- Bei U/f-Kennliniensteuerung für Asynchronmotor (VFC closed loop) muss die Schlupffrequenz vorgeladen werden.

Wird STO gesperrt, erfolgt ein Wechsel in den Gerätezustand "Einschaltbereit" und es wird eine Warnung ausgegeben.

12.8 AC-Drive

Für eine Steuerung über das AC-Drive-Profil lassen sich die nachfolgend aufgeführten Parameter auf Netzwerkregister mappen.

- Mapping-Eintrag für das AC-Drive-Steuerwort (0x400B:001 (P592.01)): 0x400B0110
- Mapping-Eintrag für das AC-Drive-Statuswort (0x400C:001 (P593.01)): 0x400C0110
- Ausführliche Informationen zum Daten-Mapping finden Sie im Kapitel zum jeweiligen Netzwerk.

12.8.1 AC-Drive-Steuerwort

Das AC-Drive-Steuerwort (0x400B:001 (P592.01)) wird nur verarbeitet, wenn die Netzwerksteuerung in 0x2631:037 (P400.37) aktiviert wurde und das Netzwerk auch als Steuerquelle aktiv ist.

▸ Steuerquelle während des Betriebs umschalten 📖 88

Darüber hinaus werden einige Bits im Steuerwort ignoriert, wenn das Bit 5 "Netzwerksteuerung aktivieren" nicht gesetzt ist. Details siehe Parameterbeschreibung zu 0x400B:001 (P592.01).

Für Bit 0 "Run-Vorwärts (CW)" und Bit 1 "Run-Rückwärts (CCW)" gilt folgende Logik:

Bit 0 "Run-Vorwärts (CW)"	Bit 1 "Run-Rückwärts (CCW)"	Aktion
0	0	Stoppen mit in 0x2838:003 (P203.03) eingestellter Stoppmethode.
0↗1 (Flanke)	0	Run-Vorwärts (CW)
0	0↗1 (Flanke)	Run-Rückwärts (CCW)
0↗1 (Flanke)	0↗1 (Flanke)	Keine Aktion / letzte Aktion wird weiter ausgeführt.
1	1	
1	0	
0	1	
1↘0 (Flanke)	1	Run-Rückwärts (CCW)
1	1↘0 (Flanke)	Run-Vorwärts (CW)

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x400B:001 (P592.01)	Prozesseingangsdaten: AC-Drive-Steuerwort (Prozess.Data IN: AC-Steuerwort) 0x0000 ... [**0x0000**] ... 0xFFFF		Mappbares Steuerwort mit Bit-Belegung gemäß EtherNet/IP™ AC Drive Profile.
	Bit 0	Run-Vorwärts (CW)	Bits werden nur ausgewertet, wenn Bit 5 = "1". Genaue Logik siehe Wahrheitstabelle oben.
	Bit 1	Run-Rückwärts (CCW)	
	Bit 2	Fehler-Reset (0-1-Flanke)	
	Bit 5	Netzwerksteuerung aktivieren	Wenn Bit 5 = "1" und 0x2631:037 (P400.37) = "Netzwerk-Steuerung aktiv [114]": Alle Bits des AC-Drive-Steuerworts werden ausgewertet. Wenn Bit 5 = "0" oder 0x2631:037 (P400.37) = "Nicht verbunden [0]": • Bit 0, 1, 6, 12, 13, 14, 15 des AC-Drive-Steuerworts werden nicht ausgewertet (ignoriert). • Aktive Steuerquelle ist die "Flexible I/O-Konfiguration". ▸ Steuerquelle während des Betriebs umschalten 📖 88
	Bit 6	Netzwerksollwert aktivieren	0 = In 0x2860:001 (P201.01) ausgewählte Standard-Sollwertquelle wird verwendet. 1 = Netzwerk-Sollwert wird verwendet. Bit 6 wird nur ausgewertet, wenn Bit 5 = "1". Für eine Ansteuerung ohne Bit 5 muss in 0x2631:017 (P400.17) die Auswahl "Netzwerk-Sollwert aktiv [116]" eingestellt sein.
	Bit 12	Inverter sperren	Bits werden nur ausgewertet, wenn Bit 5 = "1".
	Bit 13	Schnellhalt aktivieren	
	Bit 14	PID-Regelung deaktivieren	
	Bit 15	DC-Bremsung aktivieren	

12.8.2 AC-Drive-Statuswort

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x400C:001 (P593.01)	Prozessausgangsdaten: AC-Drive-Statuswort (Prozess.Data OUT: AC-Statuswort) • Nur Anzeige		Mappbares Statuswort mit Bit-Belegung gemäß EtherNet/IP™ AC Drive Profile.
	Bit 0	Fehler/Störung aktiv	
	Bit 1	Warnung aktiv	
	Bit 2	Run-Vorwärts aktiv	
	Bit 3	Run-Rückwärts aktiv	
	Bit 4	Bereit	
	Bit 5	Netzwerk-Steuerung aktiv	
	Bit 6	Netzwerk-Sollwert aktiv	
	Bit 7	Sollwert erreicht	
	Bit 8	Profil-Status Bit 0	Der Antriebsstatus ist wie folgt codiert: 0: Herstellerspezifisch (reserviert) 1: Startup (Antriebs-Initialisierung) 2: Not_Ready (Netzspannung ausgeschaltet) 3: Ready (Netzspannung eingeschaltet) 4: Enabled (Antrieb hat Run-Befehl erhalten) 5: Stopping (Antrieb hat Stoppbefehl erhalten und wird gestoppt) 6: Fault_Stop (Antrieb wird aufgrund eines Fehlers gestoppt) 7: Faulted (Fehler sind aufgetreten)
	Bit 9	Profil-Status Bit 1	
	Bit 10	Profil-Status Bit 2	
	Bit 11	Profil-Status Bit 3	
	Bit 12	Prozessregler aktiv	
	Bit 13	Torque mode aktiv	
	Bit 14	Stromgrenze erreicht	
	Bit 15	DC-Bremsung aktiv	

12.9 Lenze-LECOM-Profil

Für eine Anbindung an Lenze Umrichter mit LECOM-Steuerwort (C135) und LECOM-Statuswort (C150) lassen sich die nachfolgend aufgeführten Parameter auf Netzwerkregister mappen.

Details

Mapping-Einträge

- LECOM-Steuerwort (0x400B:002 (P592.02)): 0x400B0210
- LECOM-Statuswort (0x400C:002 (P593.02)): 0x400C0210
- Ausführliche Informationen zum Daten-Mapping finden Sie im Kapitel zum jeweiligen Netzwerk.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x400B:002 (P592.02)	Prozesseingangsdaten: LECOM-Steuerwort (Prozess.Data IN: LECOM-Steuerwort) 0x0000 ... [**0x0000**] ... 0xFFFF		Mappbares Steuerwort mit Bit-Belegung gemäß der Codestelle C135 des Lenze Inverter 8200.
	Bit 0	Preset aktivieren (Bit 0)	
	Bit 1	Preset aktivieren (Bit 1)	
	Bit 2	Drehrichtung umkehren	
	Bit 3	Schnellhalt aktivieren	
	Bit 9	Inverter sperren	
	Bit 10	Anwenderfehler aktivieren	
	Bit 11	Fehler-Reset (0-1-Flanke)	
	Bit 14	DC-Bremsung aktivieren	
0x400C:002 (P593.02)	Prozessausgangsdaten: LECOM-Statuswort (Prozess.Data OUT: LECOM-Statuswort) • Nur Anzeige		Mappbares Statuswort mit Bit-Belegung gemäß der Codestelle C150 des Lenze Inverter 8200.
	Bit 0	Aktiver Parametersatz (0 = Satz 1 oder 3; 1 = Satz 2 oder 4)	
	Bit 1	Leistungsteil gesperrt	
	Bit 2	Strom- oder Drehmomentgrenze erreicht	
	Bit 3	Soll-Frequenz erreicht	
	Bit 4	Rampengenerator (Eingang = Ausgang)	
	Bit 5	Frequenz < Frequenzschwelle	
	Bit 6	Ist-Frequenz = 0	
	Bit 7	Inverter gesperrt	
	Bit 8	Kodiertes Status-Bit 0	
	Bit 9	Kodiertes Status-Bit 1	
	Bit 10	Kodiertes Status-Bit 2	
	Bit 11	Kodiertes Status-Bit 3	
	Bit 12	Übertemperatur-Warnung	
	Bit 13	DC-Bus-Überspannung	
	Bit 14	Drehrichtung umgekehrt	
	Bit 15	Betriebsbereit	

12.10 CANopen

CANopen® ist ein international anerkanntes Kommunikationsprotokoll, konzipiert für gewerbliche und industrielle Automatisierungsanwendungen.

- CANopen® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke der Nutzerorganisation CAN in Automation e. V.
- Ausführliche Informationen zu CANopen finden Sie auf der Internet-Seite der Nutzerorganisation CAN in Automation (CiA): www.can-cia.org
- Informationen zur Auslegung eines CANopen-Netzwerks enthält die Projektierungsunterlage zum Umrichter.

Voraussetzungen

- Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit CANopen ausgestattet.
- Das Netzwerk ist durch je einen Busabschluss-Widerstand am physikalisch ersten und letzten Teilnehmer abgeschlossen, siehe "Typische Topologien".
- Die DIP-Schalter für Knotenadresse, Baudrate und Busabschluss-Widerstand sind korrekt eingestellt, siehe: ▸ Grundeinstellung und Optionen 📖 379
- Die erforderlichen EDS-Gerätebeschreibungsdateien für die in Betrieb zu nehmenden Umrichter sind im Master (SPS) geladen.

Gerätebeschreibungsdateien für Lenze-Produkte finden Sie im Internet:
www.Lenze.com → Downloads → Produktbezogene Application Knowledge Base Artikel

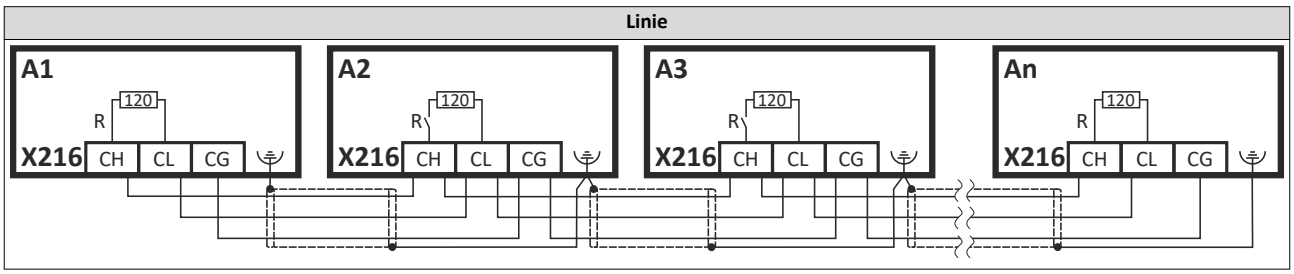
Details

- Die Implementierung des Kommunikationsprofils CANopen (CiA DS301, Version 4.02) ermöglicht Baudraten von 20 kBit/s bis 1 MBit/s.
- Für eine einfache Netzwerk-Anbindung stellt der Umrichter vordefinierte Steuer- und Statuswörter für diese Profile zur Verfügung:

  ▸ Geräteprofil CiA 402 📖 348
  ▸ AC-Drive 📖 371
  ▸ Lenze-LECOM-Profil 📖 373

  Zusätzlich sind weitere mappbare Datenwörter für eine individuelle Ansteuerung des Umrichters verfügbar.
- Vorkonfiguriert ist die Steuerung des Umrichters über ein CiA-Steuerwort.

Typische Topologie



12.10.1 Inbetriebnahme

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um den Umrichter über CANopen zu steuern.

Erforderliche Parametrierung

1. CANopen-Knotenadresse einstellen.
   - Jeder Teilnehmer des Netzwerks muss eine eindeutige Knotenadresse besitzen.
   - Details: ▸ Knotenadresse einstellen 🕮 379
2. CANopen-Baudrate einstellen.
   - Voreinstellung: 500 = kBit/s
   - Details: ▸ Baudrate einstellen 🕮 380
3. Optional: Umrichter als "Mini-Master" konfigurieren.
   - Erforderlich, wenn die Initialisierung des CANopen-Netzwerks und die damit verbundene Zustandsänderung von "Pre-Operational" nach "Operational" nicht von einem übergeordneten Leitsystem übernommen wird.
   - Details: ▸ Gerät als Mini-Master konfigurieren 🕮 381
4. Optional: Reaktion des Umrichters bei Auslösen der RPDO-Zeitüberwachung ändern.
   - Voreinstellung: Bei Ausbleiben von RPDOs wird ein Fehler ausgelöst.
   - Details: ▸ Fehlerreaktionen 🕮 394
5. Parametereinstellungen speichern: 0x2022:003 (P700.03) = "Ein / Start = [1]".
6. Umrichter aus- und wieder einschalten, damit die geänderten Kommunikationseinstellungen wirksam werden.
7. Den Master so programmieren, dass folgende SDO-Nachrichten an den Umrichter gesendet werden:
   1. 0x2631:037 (P400.37) = 1 (Netzwerksteuerung aktivieren)
   2. 0x2860:001 (P201.01) = 5 (Netzwerk als Standard-Sollwertquelle einstellen)
   3. PDO-Mapping und Konfiguration der Prozessdatenobjekte RPDO1 und TPDO1 (siehe Abschnitte "RPDO1-Mapping ändern" und "TPDO1-Mapping ändern").
8. Umrichter über RPDO1 steuern (und aktuellen Status über TPDO1 auswerten).
   - Belegung des Steuerworts und Sollwertvorgabe siehe Abschnitt "RPDO1-Mapping ändern".
   - Belegung des Statusworts und Istwertausgabe siehe Abschnitt "TPDO1-Mapping ändern".
   - Beschleunigung 0x2917 (P220.00) und Verzögerung 0x2918 (P221.00) lassen sich über SDO-Nachrichten einstellen/ändern.

Der Digitaleingang DI1 ist in der Voreinstellung mit der Funktion "Starten" belegt. Bei aktivierter Netzwerksteuerung dient diese Funktion als "Startfreigabe" für Start-Befehle über Netzwerk. Der Digitaleingang DI1 muss daher auf HIGH-Pegel gesetzt werden, damit der Motor über das Netzwerk gestartet werden kann.

▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 🕮 69

RPDO1-Mapping ändern

Das RPDO1 wird verwendet, um den Umrichter zu steuern.

Für die Änderung des Identifiers (COB-ID) und das PDO-Mapping ist nur die folgende Vorgehensweise zulässig:

1. RPDO1 auf "ungültig" setzen: Bit 31 im Identifier 0x1400:001 (P540.01) = 1 setzen.
2. RPDO1-Mapping auf "ungültig" setzen: 0x1600:000 = 0 einstellen.
3. Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01) auf RPDO1 mappen: 0x1600:001 = 0x40080110 einstellen.
4. Netzwerk-Soll-Frequenz (0.1) 0x400B:003 (P592.03) auf RPDO1 mappen: 0x1600:002 = 0x400B0310 einstellen.
5. RPDO1-Mapping wieder auf "gültig" setzen: 0x1600:000 = 2 einstellen (Anzahl gemappter Parameter).
6. Optional: Timeout-Zeit für die Überwachung auf Datenempfang in 0x1400:005 (P540.05) in [ms] einstellen.
   - Voreinstellung: 100 ms
7. Identifier für RPDO1 ändern (optional) und RPDO1 wieder auf "gültig" setzen: Neuen Identifier in 0x1400:001 (P540.01) schreiben und zugleich das Bit 31 auf "0" setzen.
   - Voreinstellung: 0x200 + Knotenadresse (hex)
   - Beispiel: Knotenadresse = 10 (0xA) und Basis-Identifier = Voreinstellung:

     In 0x1400:001 (P540.01) zu schreibender Identifier = 0x200 + 0xA = 0x20A = (0b0011 0000 1010)

Funktionsbelegung des Datenworts NetWordIN1 (Byte 1+2 des RPDO1)

Bit	Voreinstellung	Details und Konfiguration siehe
0	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:001 (P505.01)
1	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:002 (P505.02)
2	Schnellhalt aktivieren	0x400E:003 (P505.03)
3	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:004 (P505.04)
4	Run-Vorwärts (CW)	0x400E:005 (P505.05)
5	Preset aktivieren (Bit 0)	0x400E:006 (P505.06)
6	Preset aktivieren (Bit 1)	0x400E:007 (P505.07)
7	Fehler zurücksetzen	0x400E:008 (P505.08)
8	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:009 (P505.09)
9	DC-Bremsung aktivieren	0x400E:010 (P505.10)
10	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:011 (P505.11)
11	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:012 (P505.12)
12	Drehrichtung umkehren	0x400E:013 (P505.13)
13	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:014 (P505.14)
14	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:015 (P505.15)
15	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:016 (P505.16)

Vorgabe des Frequenz-Sollwertes (Byte 3+4 des RPDO1)

- Die Vorgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig) als Ganzzahl in der Auflösung [0.1 Hz].
- Die Festlegung der Drehrichtung erfolgt in der Voreinstellung über das Bit 12 des Datenwortes NetWordIN1.
- Beispiel: 456 = 45.6 Hz

TPDO1-Mapping ändern

Das TPDO1 wird zur Ausgabe von Statusinformationen und des Frequenz-Istwertes verwendet.

Für die Änderung des Identifiers (COB-ID) und das PDO-Mapping ist nur die folgende Vorgehensweise zulässig:

1. TPDO1 auf "ungültig" setzen: Bit 31 im Identifier 0x1800:001 (P550.01) = 1 setzen.
2. TPDO1-Mapping auf "ungültig" setzen: 0x1A00:000 = 0 einstellen.
3. Datenwort NetWordOUT1 0x400A:001 (P591.01) auf TPDO1 mappen: 0x1A00:001 = 0x400A0110 einstellen.
4. Frequenz (0.1) 0x400B:003 (P592.03) auf TPDO1 mappen: 0x1A00:002 = 0x400C0310 einstellen.
5. TPDO1-Mapping wieder auf "gültig" setzen: 0x1A00:000 = 2 einstellen (Anzahl gemappter Parameter).
6. Optional: Transmission type in 0x1800:002 (P550.02) und Event timer in 0x1800:005 (P550.05) einstellen.
   - Voreinstellung: Zyklische Übertragung alle 20 ms.
7. Identifier für TPDO1 ändern (optional) und TPDO1 wieder auf "gültig" setzen: Neuen Identifier in 0x1800:001 (P550.01) schreiben und zugleich das Bit 31 auf "0" setzen.
   - Voreinstellung: 0x40000180 + Knotenadresse (hex)
   - Beispiel: Knotenadresse = 10 (0xA) und TPDO1-Basis-Identifier = Voreinstellung:

     In 0x1800:001 (P550.01) zu schreibender Identifier = 0x40000180 + 0xA = 0x4000018A (0b0100 0000 0000 0000 0000 0001 1000 1010)

Statusbelegung des Datenworts NetWordOUT1 (Byte 1+2 des TPDO1)

Bit	Voreinstellung	Details und Konfiguration siehe
0	Betriebsbereit	0x2634:010 (P420.10)
1	Nicht verbunden	0x2634:011 (P420.11)
2	Betrieb freigegeben	0x2634:012 (P420.12)
3	Fehler aktiv	0x2634:013 (P420.13)
4	Nicht verbunden	0x2634:014 (P420.14)
5	Schnellhalt aktiv	0x2634:015 (P420.15)
6	In Betrieb	0x2634:016 (P420.16)
7	Gerätewarnung aktiv	0x2634:017 (P420.17)
8	Nicht verbunden	0x2634:018 (P420.18)
9	Nicht verbunden	0x2634:019 (P420.19)
10	Soll-Geschwindigkeit erreicht	0x2634:020 (P420.20)
11	Stromgrenze erreicht	0x2634:021 (P420.21)
12	Ist-Geschwindigkeit = 0	0x2634:022 (P420.22)
13	Drehrichtung umgekehrt	0x2634:023 (P420.23)
14	Haltebremse lösen	0x2634:024 (P420.24)
15	Inverter gesperrt (Safety)	0x2634:025 (P420.25)

Ausgabe des Frequenz-Istwertes (Byte 3+4 des TPDO1)

- Die Ausgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig) als Ganzzahl in der Auflösung [0.1 Hz].
- Eine aktive Drehrichtungsumkehr wird angezeigt über das Bit 13 des Datenwortes NetWordOUT1.
- Beispiel: 456 = 45.6 Hz

Neustart der Kommunikation

Ein Neustart der Kommunikation ist nach Änderungen an der Schnittstellen-Konfiguration (z. B. Knotenadresse und Baudrate) erforderlich, damit die geänderten Einstellungen wirksam werden.

Für einen Neustart der Kommunikation gibt es zwei Möglichkeiten:

a) Umrichter ausschalten und wieder einschalten.

b) 0x2300 (P508.00) = "Neustart mit aktuellen Werten [1]" einstellen.

Über den folgenden Parameter lässt sich die Kommunikation neu starten oder stoppen.

Wahlweise ist auch ein Rücksetzen aller Kommunikationsparameter auf den Auslieferungszustand möglich.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2300 (P508.00)	CANopen-Kommunikation (CANopen-Komm.) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		Kommunikation neu starten / stoppen. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Keine Aktion/kein Fehler**	Nur Statusrückmeldung
	1	Neustart mit aktuellen Werten	Kommunikation neu starten mit den aktuellen Werten der CANopen-Parameter.
	2	Neustart mit Standardwerten	Kommunikation neu starten mit den Standardwerten der CANopen-Parameter.
	5	Netzwerkkommunikation stoppen	Kommunikation stoppen. • Das NMT-Kommando "Stop Remote Node" wird ausgeführt. Nach erfolgreicher Ausführung ist nur noch der Empfang von Netzwerkmanagement-Telegrammen möglich.
	10	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	11	Aktion abgebrochen	
	12	Fehler	

12.10.2 Grundeinstellung und Optionen

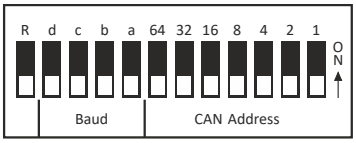
Für den Betrieb des Umrichters im CANopen-Netzwerk sind diese Einstellungen erforderlich:

- Aktivierung des Busabschluss-Widerstandes, wenn der Umrichter als physikalisch erster oder letzter Teilnehmer im Netzwerk eingebunden ist.
  - Bus-Abschlusswiderstand aktivieren 📖 379
- Einstellung einer eindeutigen Knotenadresse und der Baudrate.
  - Knotenadresse einstellen 📖 379
  - Baudrate einstellen 📖 380
- Optionale Konfiguration des Umrichters als "Mini-Master".
  - Gerät als Mini-Master konfigurieren 📖 381

12.10.2.1 Bus-Abschlusswiderstand aktivieren

Ist der Umrichter der physikalisch erste oder letzte Teilnehmer im Netzwerk, muss der Busabschluss-Widerstand über den mit "R" beschrifteten DIP-Schalter am Gerät aktiviert werden.

Ansicht des DIP-Schalters



12.10.2.2 Knotenadresse einstellen

Jeder Teilnehmer des Netzwerks muss eine eindeutige Knotenadresse besitzen.

Details

- Die Knotenadresse des Umrichters lässt sich wahlweise in 0x2301:001 (P510.01) oder über die mit "1" ... "64" beschrifteten DIP-Schalter am Gerät einstellen.
- Wirksam ist die beim Einschalten des Umrichters vorliegende Einstellung.
- Die Beschriftung der DIP-Schalter entspricht den Wertigkeiten der einzelnen DIP-Schalter zur Bestimmung der Knotenadresse (siehe folgendes Beispiel).
- Die aktive Knotenadresse wird in 0x2302:001 (P511.01) angezeigt.

Beispiel zur Einstellung der Knotenadresse über die DIP-Schalter

DIP-Schalter	64	32	16	8	4	2	1
Einstellung	OFF	OFF	**ON**	OFF	**ON**	**ON**	**ON**
Wertigkeit	0	0	**16**	0	**4**	**2**	**1**
Knotenadresse	= Summer der Wertigkeiten = 16 + 4 + 2 + 1 = **23**						

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2301:001 (P510.01)	CANopen-Einstellungen: Knoten-ID (CANopen-Einst.: Knoten-ID) 1 ... [**1**] ... 127	Wahlweise Einstellung der Knotenadresse (statt über DIP-Schalter 1 ... 64). • Die hier eingestellte Knotenadresse ist nur wirksam, wenn vor dem Netzschalten die DIP-Schalter 1 ... 64 auf OFF gesetzt waren. • Eine Änderung der Knotenadresse wird erst nach einem CAN-Reset-Node wirksam.

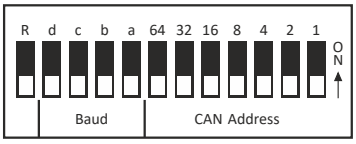
12.10.2.3 Baudrate einstellen

Alle Teilnehmer des Netzwerks müssen auf die gleiche Baudrate eingestellt sein.

Details

- Die Baudrate lässt sich wahlweise in 0x2301:002 (P510.02) oder über die mit "a" ... "d" beschrifteten DIP-Schalter am Gerät einstellen (siehe folgende Tabelle).
- Wirksam ist die beim Einschalten des Umrichters vorliegende Einstellung.
- Die aktive Baudrate wird in 0x2302:002 (P511.02) angezeigt.

Ansicht des DIP-Schalters



d	c	b	a	Baudrate
OFF	ON	OFF	ON	20 kBit/s
OFF	OFF	ON	ON	50 kBit/s
OFF	OFF	ON	OFF	125 kBit/s
OFF	OFF	OFF	ON	250 kBit/s
OFF	**OFF**	**OFF**	**OFF**	**500 kBit/s**
OFF	ON	OFF	OFF	1 MBit/s
Bei Einstellung einer nicht aufgeführten Kombination wird die Baudrate auf 500 kBit/s eingestellt.				

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2301:002 (P510.02)	CANopen-Einstellungen: Baudrate (CANopen-Einst.: Baudrate)		Wahlweise Einstellung der Baudrate (statt über DIP-Schalter a ... d). • Die parametrierte Baudrate ist nur wirksam, wenn vor dem Netzschalten die DIP-Schalter a ... d und 1 ... 64 auf OFF gesetzt waren. • Eine Änderung der Baudrate wird erst nach einem CAN-Reset-Node wirksam.
	0	Automatisch (ab Version 03.00)	
	1	20 kBit/s	
	2	50 kBit/s	
	3	125 kBit/s	
	4	250 kBit/s	
	5	**500 kBit/s**	
	6	800 kBit/s	
	7	1 Mbit/s	

12.10.2.4 Gerät als Mini-Master konfigurieren

Wird die Initialisierung des CANopen-Netzwerks und die damit verbundene Zustandsänderung von "Pre-Operational" nach "Operational" nicht von einem Master (SPS) übernommen, kann stattdessen der Umrichter zum "Mini-Master" bestimmt werden, um diese Aufgabe zu übernehmen.

Details

Die Konfiguration des Umrichters als Mini-Master erfolgt in 0x2301:003 (P510.03).

- In der Voreinstellung ist der Umrichter als Slave konfiguriert und wartet nach dem Einschalten im Zustand "Pre-Operational" auf das NMT-Telegramm "Start Remote Node" vom Master (SPS).
- Als Mini-Master geht der Umrichter nach dem Einschalten in den Zustand "Operational" und versetzt nach Ablauf der in 0x2301:004 (P510.04) eingestellten Verzögerungszeit mit dem NMT-Telegramm "Start Remote Node" alle am CAN-Bus angeschlossenen Teilnehmer (Broadcast-Telegramm) in den Kommunikationszustand "Operational". Nur in diesem Kommunikationszustand ist ein Datenaustausch über die Prozessdaten-Objekte möglich.

Die Änderung des Master/Slave-Betriebs wird erst wirksam durch erneutes Netzschalten des Umrichters oder durch das Senden des NMT-Telegramms "Reset Node" oder "Reset Communication" zum Umrichter. Alternativ lässt sich die CAN-Kommunikation über 0x2300 (P508.00) neu starten.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2301:003 (P510.03)	CANopen-Einstellungen: Slave/Master (CANopen-Einst.: Slave/Master)	1 = Umrichter startet nach Netzschalten als Mini-Master.
	0 Slave	
	1 Mini-Master	
0x2301:004 (P510.04)	CANopen-Einstellungen: Start Remote-Verzögerung (CANopen-Einst.: Start Rem.-Verz.) 0 ... [**3000**] ... 65535 ms	Wenn der Umrichter als Mini-Master definiert wurde, kann hier eine Verzögerungszeit eingestellt werden, die nach dem Netzschalten vergehen muss, bevor der Umrichter das NMT-Telegramm "Start Remote Node" auf den CAN-Bus legt.

12.10.3 Prozessdatentransfer

Prozessdatenobjekte (PDOs) werden für die zyklische Übertragung von (Prozess-)Daten über CANopen verwendet. PDOs enthalten nur Daten und einen Identifier. Sie enthalten keine Informationen über den Absender oder Empfänger und sind daher sehr effizient.

Details

- Prozessdatenobjekte, die der Umrichter über das Netzwerk empfängt, werden als "Receive PDOs" (RPDOs) bezeichnet.
- Prozessdatenobjekte, die der Umrichter über das Netzwerk sendet, werden als "Transmit PDOs" (TPDOs) bezeichnet.
- Die maximale Länge eines PDO sind 8 Bytes (4 Datenwörter).
- Jedes PDO benötigt einen eindeutigen Identifier ("COB-ID") zwecks Identifizierung innerhalb des Netzwerks.
- Die Kommunikationsparameter (wie z. B. Übertragungstyp und Zykluszeit) lassen sich für jedes PDO frei und unabhängig von den Einstellungen anderer PDOs einstellen.

Übertragungstyp

Die Übertragung von Prozessdatenobjekten kann ereignisgesteuert oder zeitgesteuert erfolgen. Aus der Tabelle (siehe unten) geht hervor, dass auch Kombinationen logischer Verknüpfungen (UND, ODER) zwischen den unterschiedlichen Methoden möglich sind:

- Ereignisgesteuert: Das PDO wird gesendet, wenn ein spezielles geräteinternes Ereignis eingetreten ist, z. B. Änderung des Dateninhaltes des TPDO oder Ablauf einer Sendezykluszeit.
- Synchrone Übertragung: Das Senden eines TPDOs oder das Empfangen eines RPDOs erfolgt, nachdem der Umrichter ein sogenanntes Sync-Telegramm (COB-ID 0x80) empfangen hat.
- Zyklische Übertragung: Die zyklische Übertragung von PDOs erfolgt nach Ablauf der Sendezykluszeit.
- Über RTR gepollt: Das Senden eines TPDOs erfolgt auf Anfrage durch ein anderes Gerät mittels Datenanforderungstelegramm (RTR remote transmit request). Dazu sendet der Datenanforderer (z. B. Master) das Datenanforderungstelegramm mit der COB-ID des TPDOs, das zum Senden aufgefordert werden soll. Der Empfänger erkennt das RTR und sendet.

Übertragungstyp	PDO-Übertragung			Logische Verknüpfung mehrerer Übertragungsarten
	zyklisch	synchron	ereignisgesteuert	
0		●	●	UND
1 ... 240		●		-
254, 255	●		●	ODER

Übertragungstyp	Beschreibung
0	Synchron und azyklisch • Das PDO wird ereignisgesteuert bei jedem Sync übertragen (z. B. durch einen Bit-Wechsel innerhalb des PDO).
1 ... 240	Synchron und zyklisch (Sync-gesteuert mit Response) • Auswahl n = 1: Das PDO wird bei jedem Sync übertragen. • Auswahl 1 < n ≤ 240: Das PDO wird bei jedem n-ten Sync übertragen.
241 ... 251	reserviert
252	Synchron - nur RTR
253	Asynchron - nur RTR
254, 255	Asynchron - herstellerspezifisch/geräteprofilspezifisch • Wird der Wert 255 eingetragen, wird in der eingestellten Zykluszeit gesendet und empfangen. Zusätzlich wird bei jeder Änderung der PDO verknüpften Signale gesendet und empfangen. Das PDO wird ereignisgesteuert und zyklisch übertragen. • Wird der Wert 254 eingetragen, wird in der eingestellten Zykluszeit gesendet und empfangen. Eine Änderung der PDO verknüpften Siganle hat keinen Einfluss.

Synchronisation von PDOs mittels Sync-Telegramm

Bei zyklischer Übertragung werden ein oder mehrere PDOs in festen Zeitabständen gesendet bzw. empfangen. Für die Synchronisation der zyklischen Prozessdaten wird ein zusätzliches spezielles Telegramm, das sogenannte "Sync-Telegramm" genutzt.

- Das Sync-Telegramm ist der Trigger-Punkt für das Senden von Prozessdaten der Slaves zum Master und zur Übernahme von Prozessdaten vom Master in die Slaves.
- Für eine Sync-gesteuerte Prozessdaten-Verarbeitung ist das Sync-Telegramm entsprechend zu erzeugen.
- Die Antwort auf ein Sync-Telegramm wird durch die Wahl des Übertragungstyps festgelegt.

Sync-Telegramm erzeugen:

- Über 0x1005 kann das Erzeugen von Sync-Telegrammen aktiviert sowie der Wert des Identifiers beschrieben werden.
- Zur Erzeugung von Sync-Telegrammen ist das Bit 30 (siehe unten) auf den Wert "1" zu setzen.
- Der zeitliche Abstand der Sync-Telegramme ist in 0x1006 einzustellen.

Identifier beschreiben:

- Für den Empfang von Sync-Telegrammen ist als Voreinstellung (und gemäß CANopen-Spezifikation) im 11-Bit-Identifier der Wert 0x80 eingetragen. Dies bedeutet, dass alle Umrichter werksseitig auf das gleiche Sync-Telegramm eingestellt sind.
- Sollen Sync-Telegramme nur von bestimmten Teilnehmern empfangen werden, so können deren Identifier mit einem Wert bis einschließlich 0x07FF eingetragen werden.
- Eine Änderung des Identifiers darf nur erfolgen, wenn der Umrichter kein Sync-Telegramm sendet (0x1005, Bit 30 = "0").

Belegung des Datentelegramms

8. Byte (Data 4)		7. Byte (Data 3)	6. Byte (Data 2)	5. Byte (Data 1)
Bit 31	Bit 30	Bit 29 ... Bit 11		Bit 10 ... Bit 0
x	0/1	Extended Identifier*		11-Bit-Identifier
* Der Extended Identifier wird nicht unterstützt - Bit 11 ... Bit 29 sind auf "0" zu setzen.				

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1005	COB-ID SYNC 0x00000000 ... [**0x00000080**] ... 0xFFFFFFFF	Identifier für Sync-Telegramm. Ablauf zur Änderung des Identifiers: 1. Sync deaktivieren: Bit 30 auf "0" setzen. 2. Identifier ändern. 3. Sync aktivieren: Bit 30 auf "1" setzen.
0x1006	Communication cyclic period 0 ... [**0**] ... 65535000 µs	Zykluszeit für Sync-Telegramme. • Bei Einstellung "0" werden keine Sync-Telegramme erzeugt. • Die eingestellte Zeit wird intern auf das nächste Vielfache von 10 ms aufgerundet. Als kürzeste Zykluszeit sind somit 10 ms möglich.
0x1400:000	RPDO1 communication parameter: Highest sub-index supported • Nur Anzeige	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x1400:001 (P540.01)	RPDO1 communication parameter: COB-ID (RPDO1-Konfig.: COB-ID) 0x00000000 ... [**0x00000200**] ... 0xFFFFFFFF		RPDO1: Identifier Ablauf zur Änderung des Identifiers: 1. PDO auf "ungültig" setzen: Bit 31 auf "1" setzen. 2. Identifier ändern und PDO wieder auf "gültig" setzen (Bit 31 = "0").
	Bit 0	COB-ID Bit 0	
	Bit 1	COB-ID Bit 1	
	Bit 2	COB-ID Bit 2	
	Bit 3	COB-ID Bit 3	
	Bit 4	COB-ID Bit 4	
	Bit 5	COB-ID Bit 5	
	Bit 6	COB-ID Bit 6	
	Bit 7	COB-ID Bit 7	
	Bit 8	COB-ID Bit 8	
	Bit 9	COB-ID Bit 9	
	Bit 10	COB-ID Bit 10	
	Bit 31	PDO ungültig	
0x1400:002 (P540.02)	RPDO1 communication parameter: Transmision type (RPDO1-Konfig.: Transm. type) 0 ... [**255**] ... 255		RPDO1: Transmission Type nach DS301 V4.02
0x1400:005 (P540.05)	RPDO1 communication parameter: Event timer (RPDO1-Konfig.: Event timer) 0 ... [**100**] ... 65535 ms		RPDO1: Timeout-Zeit für die Überwachung auf Datenempfang. • Bei Einstellung "0" ist die Überwachung deaktiviert.
0x1401:001 (P541.01)	RPDO2 communication parameter: COB-ID (RPDO2-Konfig.: COB-ID) 0x00000000 ... [**0x80000300**] ... 0xFFFFFFFF		RPDO2: Identifier Ablauf zur Änderung des Identifiers: 1. PDO auf "ungültig" setzen: Bit 31 auf "1" setzen. 2. Identifier ändern und PDO wieder auf "gültig" setzen (Bit 31 = "0").
	Bit 0	COB-ID Bit 0	
	Bit 1	COB-ID Bit 1	
	Bit 2	COB-ID Bit 2	
	Bit 3	COB-ID Bit 3	
	Bit 4	COB-ID Bit 4	
	Bit 5	COB-ID Bit 5	
	Bit 6	COB-ID Bit 6	
	Bit 7	COB-ID Bit 7	
	Bit 8	COB-ID Bit 8	
	Bit 9	COB-ID Bit 9	
	Bit 10	COB-ID Bit 10	
	Bit 31	PDO ungültig	
0x1401:002 (P541.02)	RPDO2 communication parameter: Transmision type (RPDO2-Konfig.: Transm. type) 0 ... [**255**] ... 255		RPDO2: Transmission Type nach DS301 V4.02
0x1401:005 (P541.05)	RPDO2 communication parameter: Event timer (RPDO2-Konfig.: Event timer) 0 ... [**100**] ... 65535 ms		RPDO2: Timeout-Zeit für die Überwachung auf Datenempfang. • Bei Einstellung "0" ist die Überwachung deaktiviert.
0x1402:001 (P542.01)	RPDO3 communication parameter: COB-ID (RPDO3-Konfig.: COB-ID) 0x00000000 ... [**0x80000400**] ... 0xFFFFFFFF		RPDO3: Identifier Ablauf zur Änderung des Identifiers: 1. PDO auf "ungültig" setzen: Bit 31 auf "1" setzen. 2. Identifier ändern und PDO wieder auf "gültig" setzen (Bit 31 = "0").
	Bit 0	COB-ID Bit 0	
	Bit 1	COB-ID Bit 1	
	Bit 2	COB-ID Bit 2	
	Bit 3	COB-ID Bit 3	
	Bit 4	COB-ID Bit 4	
	Bit 5	COB-ID Bit 5	
	Bit 6	COB-ID Bit 6	
	Bit 7	COB-ID Bit 7	
	Bit 8	COB-ID Bit 8	
	Bit 9	COB-ID Bit 9	
	Bit 10	COB-ID Bit 10	
	Bit 31	PDO ungültig	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1402:002 (P542.02)	RPDO3 communication parameter: Transmision type (RPDO3-Konfig.: Transm. type) 0 ... [**255**] ... 255	RPDO3: Transmission Type nach DS301 V4.02
0x1402:005 (P542.05)	RPDO3 communication parameter: Event timer (RPDO3-Konfig.: Event timer) 0 ... [**100**] ... 65535 ms	RPDO3: Timeout-Zeit für die Überwachung auf Datenempfang. • Bei Einstellung "0" ist die Überwachung deaktiviert.
0x1800:000	TPDO1 communication parameter: Highest sub-index supported • Nur Anzeige	Wert 5 ist fest eingestellt.
0x1800:001 (P550.01)	TPDO1 communication parameter: COB-ID (TPDO1-Konfig.: COB-ID) 0x00000001 ... [**0x40000180**] ... 0xFFFFFFFF Bit 0: COB-ID Bit 0 Bit 1: COB-ID Bit 1 Bit 2: COB-ID Bit 2 Bit 3: COB-ID Bit 3 Bit 4: COB-ID Bit 4 Bit 5: COB-ID Bit 5 Bit 6: COB-ID Bit 6 Bit 7: COB-ID Bit 7 Bit 8: COB-ID Bit 8 Bit 9: COB-ID Bit 9 Bit 10: COB-ID Bit 10 Bit 30: RTR nicht erlaubt Bit 31: PDO ungültig	TPDO1: Identifier Ablauf zur Änderung des Identifiers: 1. PDO auf "ungültig" setzen: Bit 31 auf "1" setzen. 2. Identifier ändern und PDO wieder auf "gültig" setzen (Bit 31 = "0").
0x1800:002 (P550.02)	TPDO1 communication parameter: Transmission type (TPDO1-Konfig.: Transm. type) 0 ... [**255**] ... 255	TPDO1: Transmission Type nach DS301 V4.02
0x1800:003 (P550.03)	TPDO1 communication parameter: Inhibit time (TPDO1-Konfig.: Inhibit time) 0.0 ... [**0.0**] ... 6553.5 ms	TPDO1: Minimale Zeit zwischen dem Aussenden zweier gleicher PDOs nach DS301 V4.02 • Die eingestellte Zeit wird intern auf das nächste Vielfache von 10 ms aufgerundet.
0x1800:005 (P550.05)	TPDO1 communication parameter: Event timer (TPDO1-Konfig.: Event timer) 0 ... [**20**] ... 65535 ms	TPDO1: Zykluszeit, mit der die PDOs bei Übertragungstyp "254" oder "255" gesendet werden. • Die eingestellte Zeit wird intern auf das nächste Vielfache von 10 ms aufgerundet.
0x1801:000	TPDO2 communication parameter: Highest sub-index supported • Nur Anzeige	Wert 5 ist fest eingestellt.
0x1801:001 (P551.01)	TPDO2 communication parameter: COB-ID (TPDO2-Konfig.: COB-ID) 0x00000001 ... [**0xC0000280**] ... 0xFFFFFFFF Bit 0: COB-ID Bit 0 Bit 1: COB-ID Bit 1 Bit 2: COB-ID Bit 2 Bit 3: COB-ID Bit 3 Bit 4: COB-ID Bit 4 Bit 5: COB-ID Bit 5 Bit 6: COB-ID Bit 6 Bit 7: COB-ID Bit 7 Bit 8: COB-ID Bit 8 Bit 9: COB-ID Bit 9 Bit 10: COB-ID Bit 10 Bit 30: RTR nicht erlaubt Bit 31: PDO ungültig	TPDO2: Identifier Ablauf zur Änderung des Identifiers: 1. PDO auf "ungültig" setzen: Bit 31 auf "1" setzen. 2. Identifier ändern und PDO wieder auf "gültig" setzen (Bit 31 = "0").
0x1801:002 (P551.02)	TPDO2 communication parameter: Transmision type (TPDO2-Konfig.: Transm. type) 0 ... [**255**] ... 255	TPDO2: Transmission Type nach DS301 V4.02

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1801:003 (P551.03)	TPDO2 communication parameter: Inhibit time (TPDO2-Konfig.: Inhibit time) 0.0 ... [**0.0**] ... 6553.5 ms	TPDO2: Minimale Zeit zwischen dem Aussenden zweier gleicher PDOs nach DS301 V4.02
0x1801:005 (P551.05)	TPDO2 communication parameter: Event timer (TPDO2-Konfig.: Event timer) 0 ... [**0**] ... 65535 ms	TPDO2: Zykluszeit, mit der die PDOs bei Übertragungstyp "254" oder "255" gesendet werden. • Die eingestellte Zeit wird intern auf das nächste Vielfache von 10 ms aufgerundet.
0x1802:000	TPDO3 communication parameter: Highest sub-index supported • Nur Anzeige	Wert 5 ist fest eingestellt.
0x1802:001 (P552.01)	TPDO3 communication parameter: COB-ID (TPDO3-Konfig.: COB-ID) 0x00000001 ... [**0xC0000380**] ... 0xFFFFFFFF	TPDO3: Identifier Ablauf zur Änderung des Identifiers: 1. PDO auf "ungültig" setzen: Bit 31 auf "1" setzen. 2. Identifier ändern und PDO wieder auf "gültig" setzen (Bit 31 = "0").
	Bit 0 COB-ID Bit 0	
	Bit 1 COB-ID Bit 1	
	Bit 2 COB-ID Bit 2	
	Bit 3 COB-ID Bit 3	
	Bit 4 COB-ID Bit 4	
	Bit 5 COB-ID Bit 5	
	Bit 6 COB-ID Bit 6	
	Bit 7 COB-ID Bit 7	
	Bit 8 COB-ID Bit 8	
	Bit 9 COB-ID Bit 9	
	Bit 10 COB-ID Bit 10	
	Bit 30 RTR nicht erlaubt	
	Bit 31 PDO ungültig	
0x1802:002 (P552.02)	TPDO3 communication parameter: Transmision type (TPDO3-Konfig.: Transm. type) 0 ... [**255**] ... 255	TPDO3: Transmission Type nach DS301 V4.02
0x1802:003 (P552.03)	TPDO3 communication parameter: Inhibit time (TPDO3-Konfig.: Inhibit time) 0.0 ... [**0.0**] ... 6553.5 ms	TPDO3: Minimale Zeit zwischen dem Aussenden zweier gleicher PDOs nach DS301 V4.02
0x1802:005 (P552.05)	TPDO3 communication parameter: Event timer (TPDO3-Konfig.: Event timer) 0 ... [**0**] ... 65535 ms	TPDO3: Zykluszeit, mit der die PDOs bei Übertragungstyp "254" oder "255" gesendet werden. • Die eingestellte Zeit wird intern auf das nächste Vielfache von 10 ms aufgerundet.
0x2301:006 (P510.06)	CANopen-Einstellungen: COB-ID-Konfiguration - PDO (CANopen-Einst.: COB-IDKonfig PDO) • Ab Version 03.00	Auswahl des Verfahrens zur Vergabe der Identifier. Unabhängig von dieser Auswahl sind folgende Bits der Identifier: • Bit 30: "RTR nicht erlaubt" (nur bei TPDO) • Bit 31: "PDO ungültig"
	0 Basis + Knoten-ID	Identifier = eingestellte (Basis-)Identifier + eingestellte Knotenadresse
	1 Frei konfigurierbar	Identifier = eingestellte Identifier
	2 Legacy-Basis + Knoten-ID	Identifier = vererbter (Basis-)Identifier + eingestellte Knotenadresse

12.10.3.1 Datenmapping

Mit dem Datenmapping wird festgelegt, welche Prozessdaten zyklisch über die Prozessdatenkanäle übertragen werden.

Details

Das Datenmapping (bei CANopen auch als "PDO-Mapping" bezeichnet) ist vorkonfiguriert für eine Steuerung des Umrichters über das Geräteprofil CiA 402:

- RPDO1 = 0x6040 (CiA-Steuerwort) und 0x6042 (P781.00) (Soll-Drehzahl).
- TPDO1 = 0x6041 (P780.00) (CiA-Statuswort) und 0x6044 (P783.00) (Ist-Drehzahl).

Variables PDO-Mapping

Für individuelle Antriebslösungen unterstützt der Umrichter ein variables PDO-Mapping. Über jeweils 8 Mapping-Einträge lassen sich 8-Bit-, 16-Bit- und 32-Bit-Parameter in beliebiger Reihenfolge einem PDO zuordnen.

Die Gesamtlänge der gemappten Parameter darf 8 Bytes nicht überschreiten. Das PDO-Mapping kann nicht bei allen Parametern angewandt werden. Die mappbaren Parameter sind in der Parameter-Attributliste entsprechend gekennzeichnet.
▸ Parameter-Attributliste 🕮 743

Für das variable PDO-Mapping ist nur die folgende Vorgehensweise zulässig:

1. PDO auf "ungültig" setzen: Bit 31 im entsprechenden Identifier auf "1" setzen.
   Identifier:
   0x1400:001 (P540.01) ... 0x1402:001 (P542.01) oder
   0x1800:001 (P550.01) ... 0x1802:001 (P552.01)
2. PDO-Mapping auf "ungültig" setzen: Subindex 0 im Mapping-Parameter auf "0" einstellen.
   Mapping-Parameter:
   0x1600:000 ... 0x1602:000 oder
   0x1A00:000 ... 0x1A02:000
3. Gewünschtes PDO-Mapping über die entsprechenden Mapping-Einträge einstellen.
   Format: 0xiiiissll
   (iiii = Index hexadezimal,
   ss = Subindex hexadezimal,
   ll = Datenlänge hexadezimal)
4. Subindex 0 im Mapping-Parameter auf gültigen Wert (Anzahl gemappter Parameter) einstellen.
   Mapping-Parameter:
   0x1600:000 ... 0x1602:000 oder
   0x1A00:000 ... 0x1A02:000
5. PDO wieder auf "gültig" setzen: Bit 31 im entsprechenden Identifier auf "0" setzen.
   Identifier:
   0x1400:001 (P540.01) ... 0x1402:001 (P542.01) oder
   0x1800:001 (P550.01) ... 0x1802:001 (P552.01)

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1600:000	RPDO1 mapping parameter: Number of mapped application objects in PDO 0 ... [**2**] ... 8	Anzahl der im RPDO1 gemappten Objekte.
0x1600:001	RPDO1 mapping parameter: Application object 1 0x00000000 ... [**0x60400010**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 1 für RPDO1.
0x1600:002	RPDO1 mapping parameter: Application object 2 0x00000000 ... [**0x60420010**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 2 für RPDO1.
0x1600:003	RPDO1 mapping parameter: Application object 3 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 3 für RPDO1.
0x1600:004	RPDO1 mapping parameter: Application object 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 4 für RPDO1.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1600:005	RPDO1 mapping parameter: Application object 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 5 für RPDO1.
0x1600:006	RPDO1 mapping parameter: Application object 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 6 für RPDO1.
0x1600:007	RPDO1 mapping parameter: Application object 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 7 für RPDO1.
0x1600:008	RPDO1 mapping parameter: Application object 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 8 für RPDO1.
0x1601:000	RPDO2 mapping parameter: Number of mapped application objects in PDO 0 ... [**0**] ... 8	Anzahl der im RPDO2 gemappten Objekte.
0x1601:001	RPDO2 mapping parameter: Application object 1 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 1 für RPDO2.
0x1601:002	RPDO2 mapping parameter: Application object 2 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 2 für RPDO2.
0x1601:003	RPDO2 mapping parameter: Application object 3 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 3 für RPDO2.
0x1601:004	RPDO2 mapping parameter: Application object 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 4 für RPDO2.
0x1601:005	RPDO2 mapping parameter: Application object 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 5 für RPDO2.
0x1601:006	RPDO2 mapping parameter: Application object 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 6 für RPDO2.
0x1601:007	RPDO2 mapping parameter: Application object 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 7 für RPDO2.
0x1601:008	RPDO2 mapping parameter: Application object 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 8 für RPDO2.
0x1602:000	RPDO3 mapping parameter: Number of mapped application objects in PDO 0 ... [**0**] ... 8	Anzahl der im RPDO3 gemappten Objekte.
0x1602:001	RPDO3 mapping parameter: Application object 1 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 1 für RPDO3.
0x1602:002	RPDO3 mapping parameter: Application object 2 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 2 für RPDO3.
0x1602:003	RPDO3 mapping parameter: Application object 3 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 3 für RPDO3.
0x1602:004	RPDO3 mapping parameter: Application object 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 4 für RPDO3.
0x1602:005	RPDO3 mapping parameter: Application object 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 5 für RPDO3.
0x1602:006	RPDO3 mapping parameter: Application object 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 6 für RPDO3.
0x1602:007	RPDO3 mapping parameter: Application object 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 7 für RPDO3.
0x1602:008	RPDO3 mapping parameter: Application object 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 8 für RPDO3.
0x1A00:000	TPDO1 mapping parameter: Number of mapped application objects in TPDO 0 ... [**2**] ... 8	Anzahl der im TPDO1 gemappten Objekte.
0x1A00:001	TPDO1 mapping parameter: Application object 1 0x00000000 ... [**0x60410010**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 1 für TPDO1.
0x1A00:002	TPDO1 mapping parameter: Application object 2 0x00000000 ... [**0x60440010**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 2 für TPDO1.
0x1A00:003	TPDO1 mapping parameter: Application object 3 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 3 für TPDO1.
0x1A00:004	TPDO1 mapping parameter: Application object 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 4 für TPDO1.
0x1A00:005	TPDO1 mapping parameter: Application object 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 5 für TPDO1.
0x1A00:006	TPDO1 mapping parameter: Application object 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 6 für TPDO1.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1A00:007	TPDO1 mapping parameter: Application object 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 7 für TPDO1.
0x1A00:008	TPDO1 mapping parameter: Application object 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 8 für TPDO1.
0x1A01:000	TPDO2 mapping parameter: Number of mapped application objects in TPDO 0 ... [**0**] ... 8	Anzahl der im TPDO2 gemappten Objekte.
0x1A01:001	TPDO2 mapping parameter: Application object 1 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 1 für TPDO2.
0x1A01:002	TPDO2 mapping parameter: Application object 2 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 2 für TPDO2.
0x1A01:003	TPDO2 mapping parameter: Application object 3 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 3 für TPDO2.
0x1A01:004	TPDO2 mapping parameter: Application object 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 4 für TPDO2.
0x1A01:005	TPDO2 mapping parameter: Application object 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 5 für TPDO2.
0x1A01:006	TPDO2 mapping parameter: Application object 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 6 für TPDO2.
0x1A01:007	TPDO2 mapping parameter: Application object 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 7 für TPDO2.
0x1A01:008	TPDO2 mapping parameter: Application object 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 8 für TPDO2.
0x1A02:000	TPDO3 mapping parameter: Number of mapped application objects in TPDO 0 ... [**0**] ... 8	Anzahl der im TPDO3 gemappten Objekte.
0x1A02:001	TPDO3 mapping parameter: Application object 1 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 1 für TPDO3.
0x1A02:002	TPDO3 mapping parameter: Application object 2 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 2 für TPDO3.
0x1A02:003	TPDO3 mapping parameter: Application object 3 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 3 für TPDO3.
0x1A02:004	TPDO3 mapping parameter: Application object 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 4 für TPDO3.
0x1A02:005	TPDO3 mapping parameter: Application object 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 5 für TPDO3.
0x1A02:006	TPDO3 mapping parameter: Application object 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 6 für TPDO3.
0x1A02:007	TPDO3 mapping parameter: Application object 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 7 für TPDO3.
0x1A02:008	TPDO3 mapping parameter: Application object 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Eintrag 8 für TPDO3.

12.10.4 Parameterdatentransfer

Servicedatenobjekte (SDOs) ermöglichen das Lesen und Schreiben aller Parameter des Umrichters über CANopen.

Details

- Es stehen gleichzeitig zwei unabhängige SDO-Kanäle zur Verfügung.
  - SDO-Kanal 1 ist immer aktiv.
  - SDO-Kanal 2 aktivieren: ▸ 0x2301:005 (P510.05).
- Ein SDO wird immer bestätigt übertragen, d. h. der Empfang eines SDO-Telegramms wird vom Empfänger quittiert.
- Die Identifier für SDO1 und SDO2 werden aus dem Basis-Identifier (gemäß "Predefined Connection Set") und der eingestellten Knotenadresse gebildet:

Objekt	Richtung		Identifier
	zum Gerät	vom Gerät	
SDO1	●		Basis-Identifier 0x600 + Knotenadresse
		●	Basis-Identifier 0x580 + Knotenadresse
SDO2	●		Basis-Identifier 0x640 + Knotenadresse
		●	Basis-Identifier 0x5C0 + Knotenadresse

Aufbau der Nutzdaten des SDO-Telegramms

Die Nutzdaten werden im Motorola-Format dargestellt:

1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte	5. Byte	6. Byte	7. Byte	8. Byte
Kommando	**Index**		**Subindex**	**Data 1**	**Data 2**	**Data 3**	**Data 4**
Details siehe folgende Tabelle.	Low Byte	High Byte		Low Word		High Word	
	Adresse des zu lesenden bzw. schreibenden Parameters.			Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte

Folgende Kommandos können zum Schreiben und Lesen der Parameter gesendet bzw. empfangen werden:

Kommando	1. Byte		Datenlänge	Info
	hex	dez		
Write Request	0x23	35	4 Byte	Schreiben eines Parameters zum Umrichter.
	0x2B	43	2 Byte	
	0x2F	47	1 Byte	
	0x21	33	Block	
Write Response	0x60	96	4 Byte	Quittierung vom Umrichter auf ein Write Request.
Read Request	0x40	64	4 Byte	Lesen eines Parameters vom Umrichter.
Read Response	0x43	67	4 Byte	Antwort vom Umrichter auf ein Read Request mit dem aktuellen Parameterwert.
	0x4B	75	2 Byte	
	0x4F	79	1 Byte	
	0x41	65	Block	
Error Response	0x80	128	4 Byte	Antwort vom Umrichter, wenn die Schreib-/Leseanforderung nicht fehlerfrei ausgeführt werden konnte.

Im Detail beinhaltet das Kommando-Byte folgende Informationen:

Kommando	1. Byte							
	command specifier (cs)			toggle (t)	Länge*		e	s
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Write Request	0	0	1	0	0/1	0/1	1	1
Write Response	0	1	1	0	0	0	0	0
Read Request	0	1	0	0	0	0	0	0
Read Response	0	1	0	0	0/1	0/1	1	1
Error Response	1	0	0	0	0	0	0	0

*Bit-Codierung der Länge: 00 = 4 Byte, 01 = 3 Byte, 10 = 2 Byte, 11 = 1 Byte
e: expedited (verkürzter Blockdienst)
s: segmented (normaler Blockdienst)

Weitere Kommandos sind in der CANopen-Spezifikation DS301 V4.02 definiert (z. B. segmentierter Transfer).

Für den Eintrag der Parameterwerte stehen maximal 4 Bytes zur Verfügung, die in Abhängigkeit des Datenformats wie folgt belegt werden:

5. Byte	6. Byte	7. Byte	8. Byte
Parameterwert (1 Byte)	0x00	0x00	0x00
Parameterwert (2 Bytes)		0x00	0x00
Low Byte	High Byte		
Parameterwert (4 Bytes)			
Low Word		High Word	
Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte

In der Parameter-Attributliste im Anhang ist auch ein sogenannter "Normierungsfaktor" angegeben. Der Normierungsfaktor ist für die Übertragung von Parameterwerten von Bedeutung, die in der Parameterliste mit ein oder mehreren Nachkommastellen dargestellt werden. Bei einem Normierungsfaktor > 1 muss vor der Übertragung der Wert mit dem angegebenen Normierungsfaktor multipliziert werden, um den Wert vollständig (als Ganzzahl) übertragen zu können. Auf SDO-Client-Seite muss dann die Ganzzahl wieder durch den Normierungsfaktor dividiert werden, um den ursprünglichen Wert mit Nachkommastellen zu erhalten.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1200:000	SDO1 server parameter: Highest sub-index supported • Nur Anzeige	
0x1200:001	SDO1 server parameter: COB-ID client > server (rx) • Nur Anzeige	Anzeige des Empfangs-Identifiers für den SDO-Serverkanal 1 (Basis-SDO-Kanal). • Der Basis-SDO-Kanal kann gemäß DS301 V4.02 weder verändert noch deaktiviert werden.
0x1200:002	SDO1 server parameter: COB-ID server > client (tx) • Nur Anzeige	Anzeige des Sende-Identifiers für den SDO-Serverkanal 1 (Basis-SDO-Kanal). • Der Basis-SDO-Kanal kann gemäß DS301 V4.02 weder verändert noch deaktiviert werden.
0x1201:000	SDO2 server parameter: Highest sub-index supported • Nur Anzeige	
0x1201:001	SDO2 server parameter: COB-ID client > server (rx) 0x00000000 ... [**0x80000640**] ... 0xFFFFFFFF	Spezifizierung des Empfangs-Identifiers für den SDO-Serverkanal 2. • Wird der SDO-Serverkanal 2 über 0x2301:005 (P510.05) aktiviert, wird dieser Parameter auf den Wert "Knotenadresse + 0x640" gesetzt. Diese Voreinstellung ist veränderbar.
0x1201:002	SDO2 server parameter: COB-ID server > client (tx) 0x00000000 ... [**0x800005C0**] ... 0xFFFFFFFF	Spezifizierung des Sende-Identifiers für den SDO-Serverkanal 2. • Wird der SDO-Serverkanal 2 über 0x2301:005 (P510.05) aktiviert, wird dieser Parameter auf den Wert "Knotenadresse + 0x5C0" gesetzt. Diese Voreinstellung ist veränderbar.
0x1201:003	SDO2 server parameter: Node-ID of the SDO client 1 ... [**0**] ... 127	Spezifizierung der Knotenadresse für den SDO-Client.
0x2301:005 (P510.05)	CANopen-Einstellungen: SDO2-Kanal aktivieren (CANopen-Einst.: SDO2-Kanal) **0** **Nicht aktiv** 1 Aktiv	1 = SDO-Serverkanal 2 aktivieren.
0x2301:007 (P510.07)	CANopen-Einstellungen: COB-ID-Konfiguration - SDO2 (CANopen-Einst.: COB-IDKonfigSDO2) 0 Basis + Knoten-ID **1** **Frei konfigurierbar**	1 = COB-ID-Konfiguration -SDO 2 frei konfigurierbar.

12.10.5 Überwachungen

12.10.5.1 Emergency-Telegramm

Wenn sich der Fehlerzustand beim Auftreten oder Wegfall eines internen Gerätefehlers ändert, wird an den NMT-Master einmalig ein Emergency-Telegramm gesendet.

Details

- Der Identifier für das Emergency-Telegramm ist fest vorgegeben und wird in 0x1014 angezeigt.
- In 0x1015 lässt sich eine Blockierzeit einstellen, um die Busbelastung bei schnell hintereinander folgenden Emergency-Telegrammen zu begrenzen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1014	COB-ID Emergency telegram (EMCY) • Nur Anzeige	Anzeige des Identifiers für Emergency-Telegramm.

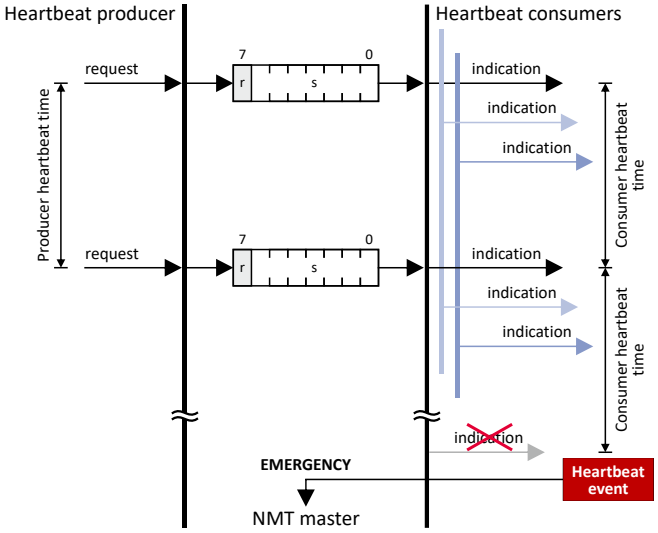
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1015	Inhibit time EMCY 0.0 ... [**0.0**] ... 6553.5 ms	Blockierzeit, um die Busbelastung bei schnell hintereinander folgenden Emergency-Telegrammen zu begrenzen.

12.10.5.2 Heartbeat-Protokoll

Das Heartbeat-Protokoll kann zur Überwachung von Teilnehmern innerhalb eines CAN-Netzwerkes eingesetzt werden.

Prinzipieller Ablauf

1. Ein Heartbeat-Erzeuger (Producer) sendet zyklisch an einen oder mehrere Empfänger (Consumer) ein sogenanntes Heartbeat-Telegramm.
2. Der oder die Consumer überwachen das regelmäßige Eintreffen des Heartbeat-Telegramms.



Der Umrichter kann sowohl als Producer konfiguriert werden, als auch selbst als Consumer bis zu vier andere Teilnehmer überwachen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1016:000 (P520.00)	Consumer heartbeat time: Highest sub-index supported (Cons. heartbeat: Highest subindex) • Nur Anzeige	Höchster Subindex, fest auf 4 eingestellt. Entspricht zugleich der maximal möglichen Anzahl zu überwachender Teilnehmer.
0x1016:001 (P520.01)	Consumer heartbeat time: Consumer heartbeat time 1 (Cons. heartbeat: Cons. heartbeat1) 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0x00FFFFFF	Node-ID und Heartbeat Time des zu überwachenden Teilnehmers 1. • Format: 0x00nnhhhh (nn = Node-ID, hhhh = Heartbeat Time in [ms])
0x1016:002 (P520.02)	Consumer heartbeat time: Consumer heartbeat time 2 (Cons. heartbeat: Cons. heartbeat2) 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0x00FFFFFF	Node-ID und Heartbeat Time des zu überwachenden Teilnehmers 2. • Format: 0x00nnhhhh (nn = Node-ID, hhhh = Heartbeat Time in [ms])
0x1016:003 (P520.03)	Consumer heartbeat time: Consumer heartbeat time 3 (Cons. heartbeat: Cons. heartbeat3) 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0x00FFFFFF	Node-ID und Heartbeat Time des zu überwachenden Teilnehmers 3. • Format: 0x00nnhhhh (nn = Node-ID, hhhh = Heartbeat Time in [ms])
0x1016:004 (P520.04)	Consumer heartbeat time: Consumer heartbeat time 4 (Cons. heartbeat: Cons. heartbeat4) 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0x00FFFFFF	Node-ID und Heartbeat Time des zu überwachenden Teilnehmers 4. • Format: 0x00nnhhhh (nn = Node-ID, hhhh = Heartbeat Time in [ms])

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1017 (P522.00)	Producer heartbeat time (Prod. heartbeat) 0 ... [**0**] ... 65535 ms	Zeitintervall für das Versenden des Heartbeat-Telegramms an den oder die Consumer. • Das Heartbeat-Telegramm wird automatisch versendet, sobald eine Zeit > 0 ms eingestellt ist. • Die eingestellte Zeit wird intern auf das nächste Vielfache von 10 ms aufgerundet.

12.10.5.3 Fehlerreaktionen

Die Reaktionen auf CANopen-Fehler, wie beispielsweise das Ausbleiben von PDOs oder Heartbeat-Telegrammen, sind über die folgenden Parameter konfigurierbar.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x1029:000	Error behavior: Highest sub-index supported • Nur Anzeige		
0x1029:001	Error behavior: Communication error		Auswahl, in welchen NMT-Zustand der Umrichter selbständig wechseln soll, wenn im Zustand "Operational" ein Ausfall eines CANopen-Teilnehmers oder ein interner Fehler erkannt wird. Hierzu gehören auch folgende Kommunikationsfehler: • Wechsel der CAN-Schnittstelle in den Zustand "Bus-Off". • Auftreten eines "Heartbeat Event".
	0	**Status > Pre-operational**	Im Zustand "Pre-Operational" können Netzwerkmanagement-, Sync- und Emergency-Telegramme sowie Parameterdaten empfangen werden, Prozessdaten werden jedoch ignoriert.
	1	Kein Statuswechsel	
	2	Status > Stopped	Im Zustand "Stopped" ist nur der Empfang von Netzwerkmanagement-Telegrammen möglich.
0x2857:001	CANopen-Überwachung: RPDO1-Timeout		Auswahl der Reaktion bei Auslösen der RPDO1-Zeitüberwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 33425 | 0x8291 - CAN: Timeout RPDO1
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2857:002	CANopen-Überwachung: RPDO2-Timeout		Auswahl der Reaktion bei Auslösen der RPDO2-Zeitüberwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 33426 | 0x8292 - CAN: Timeout RPDO2
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2857:003	CANopen-Überwachung: RPDO3-Timeout		Auswahl der Reaktion bei Auslösen der RPDO3-Zeitüberwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 33427 | 0x8293 - CAN: Timeout RPDO3
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2857:005	CANopen-Überwachung: Heartbeat-Timeout Consumer 1		Auswahl der Reaktion bei "Heartbeat Event" im Consumer 1. Zugehörige Ereignis-ID: • 33156 | 0x8184 - CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 1
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2857:006	CANopen-Überwachung: Heartbeat-Timeout Consumer 2		Auswahl der Reaktion bei "Heartbeat Event" im Consumer 2. Zugehörige Ereignis-ID: • 33157 | 0x8185 - CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 2
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2857:007	CANopen-Überwachung: Heartbeat-Timeout Consumer 3		Auswahl der Reaktion bei "Heartbeat Event" im Consumer 3. Zugehörige Ereignis-ID: • 33158 | 0x8186 - CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 3
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2857:008	CANopen-Überwachung: Heartbeat-Timeout Consumer 4		Auswahl der Reaktion bei "Heartbeat Event" im Consumer 4. Zugehörige Ereignis-ID: • 33159 | 0x8187 - CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 4
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2857:010	CANopen-Überwachung: Zustandswechsel "Bus-off"		Auswahl der Reaktion bei Wechsel in den Zustand "Bus-Off". Zugehörige Ereignis-ID: • 33154 | 0x8182 - CAN: Bus-off
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2857:011	CANopen-Überwachung: Warnung		Auswahl der Reaktion bei zuvielen fehlerhaft gesendeten oder empfangenen CAN-Telegrammen (> 96). Zugehörige Ereignis-ID: • 33155 | 0x8183 - CAN: Warning
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	**Warnung**	
	2	Störung	
	3	Fehler	

12.10.6 Diagnose

12.10.6.1 Status-LEDs

Hinweise zum Status des CAN-Bus erhalten Sie schnell über die LED-Anzeigen "CAN-RUN" und "CAN-ERR" auf der Frontseite des Umrichters.

Die Bedeutung können Sie den folgenden Tabellen entnehmen.

Umrichter (noch) nicht am CAN-Bus aktiv

LED "CAN-RUN"	LED "CAN-ERR"	Bedeutung
aus	aus	Umrichter nicht am CAN-Bus aktiv.
	an	Zustand "Bus Off".
Beide LEDs flackern abwechselnd		Automatische Erkennung der Baudrate aktiv.

Umrichter am CAN-Bus aktiv

Die grüne LED "CAN-RUN" signalisiert den CANopen-Zustand:

LED "CAN-RUN"	CANopen-Zustand
blinkt schnell (2.5 Hz)	Pre-Operational
an	Operational
blinkt 1x, dann 1 s aus	Stopped

Die rote LED "CAN-ERR" signalisiert einen CANopen-Fehler:

LED "CAN-ERR"	CANopen-Fehler
blinkt 1x, dann 1 s aus	Warning Limit reached
blinkt 2x, dann 1 s aus	Heartbeat Event
blinkt 3x, dann 1 s aus	Sync Message Error (nur im Zustand "Operational" möglich)
blinkt 4x, dann 1 s aus	Event-timer error (nur im Zustand "Operational" möglich)

12.10.6.2 Informationen zum Netzwerk

Der Umrichter verfügt über diverse Diagnose-Parameter zur Anzeige ...

- der aktiven Knotenadresse, Baudrate und der aktuellen DIP-Schalterstellungen;
- des Netzwerk-Status, des CAN-Master-Status und des Status verschiedener Zeitüberwachungen;
- von Telegrammzählern.

Die Telegrammzähler sind freilaufend, d. h. nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der jeweilige Zähler wieder bei 0.

Die folgenden Parameter zeigen Informationen zum Netzwerk an:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1001	Error register • Nur Anzeige	Bit-codierter Fehlerzustand. • Bit 0 ist gesetzt, wenn ein Fehler aktiv ist. Die weiteren Bits signalisieren, welcher Gruppe der aktive Fehler angehört: • Bit 1: Stromfehler • Bit 2: Spannungsfehler • Bit 3: Temperaturfehler • Bit 4: Kommunikationsfehler • Bit 5: Geräteprofil-spezifischer Fehler • Bit 6: reserviert (immer 0) • Bit 7: herstellerspezifischer Fehler
0x2302:001 (P511.01)	Aktive CANopen-Einstellungen: Aktive Knoten-ID (CANopen-Diagnose: Aktive Knoten-ID) • Nur Anzeige	Anzeige der aktiven Knotenadresse.
0x2302:002 (P511.02)	Aktive CANopen-Einstellungen: Aktive Baudrate (CANopen-Diagnose: Aktive Baudrate) • Nur Anzeige	Anzeige der aktiven Baudrate.
	0 Automatisch (ab Version 03.00)	
	1 20 kBit/s	
	2 50 kBit/s	
	3 125 kBit/s	
	4 250 kBit/s	
	5 500 kBit/s	
	6 800 kBit/s	
	7 1 Mbit/s	
0x2303 (P509.00)	CANopen-Schalterstellung (CANopen-Schalter) • Nur Anzeige	Anzeige der Einstellung der DIP-Schalter beim letzten Netzeinschalten.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2307 (P515.00)	CANopen-Timeout-Status (Timeout-Status) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige des Status der CAN-Zeitüberwachungen.
	Bit 0	RPDO1-Timeout	1 = RPDO1 wurde nicht innerhalb der Überwachungszeit oder nicht mit dem konfigurierten Sync empfangen. • Status wird automatisch zurückgesetzt, nachdem das RPDO wieder empfangen wurde. • Einstellung Überwachungszeit für RPDO1 in 0x1400:005 (P540.05).
	Bit 1	RPDO2-Timeout	1 = RPDO2 wurde nicht innerhalb der Überwachungszeit oder nicht mit dem konfigurierten Sync empfangen. • Status wird automatisch zurückgesetzt, nachdem das RPDO wieder empfangen wurde. • Einstellung Überwachungszeit für RPDO2 in 0x1401:005 (P541.05).
	Bit 2	RPDO3-Timeout	1 = RPDO3 wurde nicht innerhalb der Überwachungszeit oder nicht mit dem konfigurierten Sync empfangen. • Status wird automatisch zurückgesetzt, nachdem das RPDO wieder empfangen wurde. • Einstellung Überwachungszeit für RPDO3 in 0x1402:005 (P542.05).
	Bit 8	Heartbeat-Timeout Consumer 1	1 = Innerhalb der "Heartbeat Consumer Time" wurde kein Heartbeat-Telegramm vom zu überwachenden Teilnehmer 1 empfangen. • Status kann nur durch Netzschalten oder Fehler-Reset zurückgesetzt werden. • Einstellung "Heartbeat Consumer Time" in 0x1016:001 (P520.01).
	Bit 9	Heartbeat-Timeout Consumer 2	1 = Innerhalb der "Heartbeat Consumer Time" wurde kein Heartbeat-Telegramm vom zu überwachenden Teilnehmer 2 empfangen. • Status kann nur durch Netzschalten oder Fehler-Reset zurückgesetzt werden. • Einstellung "Heartbeat Consumer Time" in 0x1016:002 (P520.02).
	Bit 10	Heartbeat-Timeout Consumer 3	1 = Innerhalb der "Heartbeat Consumer Time" wurde kein Heartbeat-Telegramm vom zu überwachenden Teilnehmer 3 empfangen. • Status kann nur durch Netzschalten oder Fehler-Reset zurückgesetzt werden. • Einstellung "Heartbeat Consumer Time" in 0x1016:003 (P520.03).
	Bit 11	Heartbeat-Timeout Consumer 4	1 = Innerhalb der "Heartbeat Consumer Time" wurde kein Heartbeat-Telegramm vom zu überwachenden Teilnehmer 4 empfangen. • Status kann nur durch Netzschalten oder Fehler-Reset zurückgesetzt werden. • Einstellung "Heartbeat Consumer Time" in 0x1016:004 (P520.04).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2308 (P516.00)	CANopen-Status (CANopen-Status) • Nur Anzeige		Anzeige des aktuellen Zustands.
	0	Initialisation	Initialisierung aktiv. • Beim Netzeinschalten wird die Initialisierung automatisch gestartet. Der Umrichter ist während dieser Phase nicht am Datenverkehr auf dem CAN-Bus beteiligt. • Alle CAN-relevanten Parameter werden mit den gespeicherten Einstellungen initialisiert. • Nach Beendigung der Initialisierung befindet sich der Umrichter automatisch im Zustand "Pre-Operational".
	1	Reset Node	NMT-Kommando "Reset Node" aktiv. • Alle Parameter werden mit den gespeicherten Einstellungen initialisiert (nicht nur die CAN-relevanten Parameter).
	2	Reset Communication	NMT-Kommando "Reset Communication" aktiv. • Initialisierung aller CANopen-relevanten Parametern mit den gespeicherten Einstellungen.
	4	Stopped	NMT-Kommando "Stop remote node" aktiv. • Nur der Empfang von Netzwerkmanagement-Telegrammen ist möglich.
	5	Operational	Parameterdaten und Prozessdaten können empfangen werden. Falls definiert, werden auch Prozessdaten gesendet.
	127	Pre-Operational	Parameterdaten können empfangen werden, Prozessdaten werden ignoriert.
0x2309 (P517.00)	CANopen-Controller-Status (CAN-Contr.Status) • Nur Anzeige		Anzeige des Status des internen CANopen-Controllers.
	1	Error Active	Der Umrichter ist ein vollwertiger Kommunikationsteilnehmer am CANopen-Netzwerk. Er kann senden, empfangen und Fehler melden.
	2	Error Passive	Der Umrichter kann nur noch passiv einen fehlerhaften Empfang über das ACK-Feld signalisieren.
	3	Bus Off	Der Umrichter ist elektrisch vom CANopen-Netzwerk getrennt. Um diesen Zustand zu verlassen, muss die CANopen-Schnittstelle zurückgesetzt werden. Es ist ein automatischer Wiederanlauf implementiert.
0x230A:000	CANopen-Statistik: Höchster Subindex • Nur Anzeige		Anzahl der Telegramm- und Fehler-Zähler.
0x230A:001 (P580.01)	CANopen-Statistik: PDO1 empfangen (CAN-Statistik: PDO1 empfangen) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl empfangener PDO1-Telegramme.
0x230A:002 (P580.02)	CANopen-Statistik: PDO2 empfangen (CAN-Statistik: PDO2 empfangen) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl empfangener PDO2-Telegramme.
0x230A:003 (P580.03)	CANopen-Statistik: PDO3 empfangen (CAN-Statistik: PDO3 empfangen) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl empfangener PDO3-Telegramme.
0x230A:005 (P580.05)	CANopen-Statistik: PDO1 gesendet (CAN-Statistik: PDO1 gesendet) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl gesendeter PDO1-Telegramme.
0x230A:006 (P580.06)	CANopen-Statistik: PDO2 gesendet (CAN-Statistik: PDO2 gesendet) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl gesendeter PDO2-Telegramme.
0x230A:007 (P580.07)	CANopen-Statistik: PDO3 gesendet (CAN-Statistik: PDO3 gesendet) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl gesendeter PDO3-Telegramme.
0x230A:009 (P580.09)	CANopen-Statistik: SDO1-Telegramme (CAN-Statistik: SDO1-Zähler) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl SDO1-Telegramme.
0x230A:010 (P580.10)	CANopen-Statistik: SDO2-Telegramme (CAN-Statistik: SDO2-Zähler) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl SDO2-Telegramme.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x230B (P518.00)	CANopen-Fehlerzähler (CAN-Fehlerzähler) • Nur Anzeige	Anzeige der Gesamtanzahl aufgetretener CAN-Fehler.

12.10.6.3 Geräteidentifikation

Der Umrichter bietet zur Geräte-Identifikation innerhalb des Netzwerkes die im Folgenden aufgeführten Parameter.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1000	Device type • Nur Anzeige	CANopen-Geräteprofil gemäß CANopen-Spezifikation CiA 301/CiA 402. Spezifiziert die Art der Achse: • 0x01010192 = Einzelachse • 0x02010192 = Doppelachse • 0x01020192 = Servo-Einzelachse • 0x02020192 = Servo-Doppelachse • 0x01030192 = Stepper-Einzelachse • 0x02030192 = Stepper-Doppelachse
0x1008	Manufacturer device name • Nur Anzeige	Anzeige des Hersteller-Gerätenamens.
0x1009	Manufacturer hardware version • Nur Anzeige	Anzeige der Hersteller-Hardware-Version.
0x100A	Manufacturer software version • Nur Anzeige	Anzeige der Hersteller-Software-Version.
0x1018:001	Identity object: Vendor ID • Nur Anzeige	Anzeige der Hersteller-Identifikationsnummer.
0x1018:002	Identity object: Product ID • Nur Anzeige	Anzeige des Produktcodes des Umrichters.
0x1018:003	Identity object: Revision number • Nur Anzeige	Anzeige des Haupt- und Unterstandes der Firmware.
0x1018:004	Identity object: Serial number • Nur Anzeige	Anzeige der Seriennummer des Umrichters.

12.11 Modbus RTU

Modbus ist ein international anerkanntes asynchrones, serielles Kommunikationsprotokoll, konzipiert für gewerbliche und industrielle Automatisierungsanwendungen.

- Ausführliche Informationen zu Modbus finden Sie auf der Internet-Seite der internationalen Nutzerorganisation Modbus Organization, USA, welche auch das Modbus-Protokoll weiterentwickelt: www.modbus.org
- Informationen zur Auslegung eines Modbus-Netzwerks enthält die Projektierungsunterlage zum Umrichter.

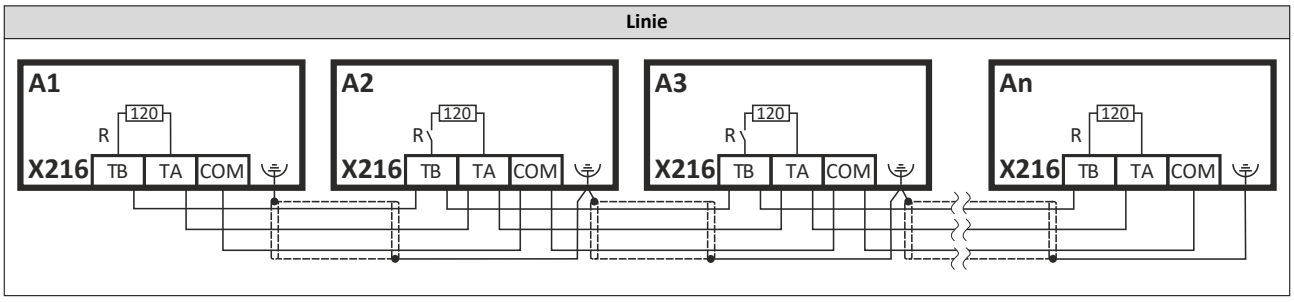
Voraussetzungen

- Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit Modbus ausgestattet.

Details

- Bei der Datenübertragung werden drei verschiedene Betriebsarten unterschieden: Modbus ASCII, Modbus RTU und Modbus TCP. In diesem Kapitel wird die Betriebsart Modbus RTU ("Remote Terminal Unit") beschrieben.
- Das Modbus-Protokoll basiert auf einer Master/Slave-Architektur. Der Umrichter arbeitet hierbei stets als Slave.
- Im Modbus-Netzwerk ist nur ein Master erlaubt, der Befehle und Anforderungen absetzt. Auch kann nur der Master die Modbus-Kommunikation initiieren. Zwischen den Slaves findet keine direkte Kommunikation statt.
- Die physikalische Schnittstelle entspricht TIA/EIA-485-A, welche für die industrielle Umgebung sehr gebräuchlich und gut geeignet ist. Diese Schnittstelle ermöglicht Baudraten von 2400 bis 115200 kBit/s.
- Der Umrichter unterstützt die Modbus-Funktionscodes 3, 6, 16 (0x10) und 23 (0x17).

Typische Topologie



12.11.1 Inbetriebnahme

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um den Umrichter über Modbus zu steuern.

Erforderliche Parametrierung

1. Netzwerksteuerung aktivieren: 0x2631:037 (P400.37) = "TRUE [1]"
2. Netzwerk als Standard-Sollwertquelle einstellen: 0x2860:001 (P201.01) = "Netzwerk [5]"
3. Modbus-Knotenadresse einstellen.
   - Jeder Teilnehmer des Netzwerks muss eine eindeutige Knotenadresse besitzen.
   - Siehe: ▸ Grundeinstellung und Optionen 🕮 405
4. Modbus-Baudrate einstellen.
   - Voreinstellung: Automatische Erkennung.
   - Bei aktivierter automatischer Erkennung der Baudrate gehen nach dem Einschalten die ersten 5 ... 10 Nachrichten verloren.
   - Siehe: ▸ Grundeinstellung und Optionen 🕮 405
5. Modbus-Datenformat einstellen.
   - Voreinstellung: Automatische Erkennung.
   - Bei aktivierter automatischer Erkennung des Datenformats gehen nach dem Einschalten die ersten 5 ... 10 Nachrichten verloren.
   - Siehe: ▸ Grundeinstellung und Optionen 🕮 405
6. Parametereinstellungen speichern: 0x2022:003 (P700.03) = "Ein / Start [1]".
7. Umrichter aus- und wieder einschalten, damit die geänderten Kommunikationseinstellungen wirksam werden.

Der Digitaleingang DI1 ist in der Voreinstellung mit der Funktion "Starten" belegt. Bei aktivierter Netzwerksteuerung dient diese Funktion als "Startfreigabe" für Startbefehle über Netzwerk. Der Digitaleingang DI1 muss daher auf HIGH-Pegel gesetzt werden, damit der Motor über das Netzwerk gestartet werden kann.

▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 🕮 69

Antrieb über Modbus starten/stoppen

Für das Starten/Stoppen des Antriebs kann das Modbus-Register 42101 verwendet werden.

- Das Modbus-Register 42101 ist fest dem Parameter 0x400B:001 (P592.01) (AC-Drive-Steuerwort) zugeordnet.
- Im Telegramm wird die führende 4 bei der Adressierung weggelassen. Die Nummerierung der Register beginnt bei 1, die Adressierung jedoch bei 0. Daher wird beim Schreiben des Registers 42101 im Telegramm die Adresse 2100 (0x0834) verwendet.

Gesetzte Bits im AC-Drive-Steuerwort:

- Bit 0 = Run-Vorwärts (CW)
- Bit 5 = Netzwerksteuerung aktivieren
- Bit 6 = Netzwerksollwert aktivieren

Beispiel für Umrichter mit Knotenadresse 1:

Anfragetelegramm vom Master					
Slave-Adresse	Funktionscode	Daten			
		Registeradresse		AC Drive Steuerwort	
0x01	0x06	0x08	0x34	0x00	0x61

Ist der Digitaleingang DI1 ("Startfreigabe") auf HIGH-Pegel gesetzt, sollte der Antrieb starten und der Umrichter als Bestätigung mit dem gleichen Telegramm antworten:

Antworttelegramm vom Umrichter					
Slave-Adresse	Funktionscode	Daten			
		Registeradresse		AC Drive Steuerwort	
0x01	0x06	0x08	0x34	0x00	0x61

Die Geschwindigkeit des Antriebs über Modbus schreiben

Die Geschwindigkeit des Antriebs kann über das Modbus-Register 42102 verändert werden, siehe:

▸ Datenmapping 🕮 410

Beispiel für Umrichter mit der Knotenadresse 1:

Anfragetelegramm vom Master					
Slave-Adresse	Funktionscode	Daten			
		Registeradresse		Netzwerksollfrequenz (0.01)	
0x01	0x06	0x08	0x35	0x04	0xD2

Antworttelegramm vom Umrichter					
Slave-Adresse	Funktionscode	Daten			
		Registeradresse		Netzwerksollfrequenz (0.01)	
0x01	0x06	0x08	0x35	0x04	0xD2

Der Antrieb dreht jetzt mit einer Frequenz von 12.34 Hz.

Die Geschwindigkeit des Antriebs über Modbus lesen

Die Geschwindigkeit des Antriebs kann über das Modbus-Register 42002 ausgelesen werden, siehe:

▸ Datenmapping 📖 410

Zum Lesen eines einzelnen Registers oder mehrerer zusammenhängender Registerblöcke wird der Funktionscode 3 verwendet, siehe:

▸ Funktionscodes 📖 408

Beispiel für Umrichter mit der Knotenadresse 1:

Anfragetelegramm vom Master					
Slave-Adresse	Funktionscode	Daten			
		Registeradresse		Anzahl Worte	
0x01	0x03	0x07	0xD1	0x00	0x01

Antworttelegramm vom Umrichter				
Slave-Adresse	Funktionscode	Daten		
		Gelesene Bytes	Frequenz (0.01)	
0x01	0x03	0x02	0x04	0xD1

Der Antrieb dreht mit einer Frequenz von 12.33 Hz.

Neustart der Kommunikation

Ein Neustart der Kommunikation ist nach Änderungen an der Schnittstellen-Konfiguration (z. B. Knotenadresse und Baudrate) erforderlich, damit die geänderten Einstellungen wirksam werden.

Für einen Neustart der Kommunikation gibt es folgende zwei Möglichkeiten:

a) Umrichter aus- und wieder einschalten.

b) 0x2320 (P508.00) = "Neustart mit aktuellen Werten [1]" setzen.

Parameter

Adresse	**Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]**		**Info**
0x2320 (P508.00)	Modbus-Kommunikation (Modbus-Komm.)		1 = Kommunikation neu starten, damit geänderte Einstellungen der Schnittstellen-Konfiguration wirksam werden.
	0	**Keine Aktion/kein Fehler**	
	1	Neustart mit aktuellen Werten	

12.11.2 Grundeinstellung und Optionen

12.11.2.1 Knotenadresse einstellen

Jeder Teilnehmer des Netzwerks muss eine eindeutige Knotenadresse besitzen.

- Die Knotenadresse des Umrichters lässt sich wahlweise in 0x2321:001 (P510.01) oder über die mit "1" ... "128" beschrifteten DIP-Schalter am Gerät einstellen.
- Wirksam ist die beim Einschalten des Umrichters vorliegende Einstellung.
- Die Beschriftung der DIP-Schalter entspricht den Wertigkeiten der einzelnen DIP-Schalter zur Bestimmung der Knotenadresse (siehe folgendes Beispiel).
- Die Knotenadresse 0 ist für Mitteilungen an alle Teilnehmer ("Broadcast") reserviert.
- Die aktive Knotenadresse wird in 0x2322:001 (P511.01) angezeigt.

Beispiel zur Einstellung der Knotenadresse über die DIP-Schalter

DIP-Schalter	128	64	32	16	8	4	2	1
Einstellung	OFF	OFF	OFF	**ON**	OFF	**ON**	**ON**	**ON**
Wertigkeit	0	0	0	**16**	0	**4**	**2**	**1**
Knotenadresse	= Summer der Wertigkeiten = 16 + 4 + 2 + 1 = **23**							

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2321:001 (P510.01)	Modbus-Einstellungen: Knoten-ID (Modbus-Einst.: Knoten-ID) 1 ... [**1**] ... 247	Wahlweise Einstellung der Knotenadresse (statt über DIP-Schalter 1 ... 128). • Die hier eingestellte Knotenadresse ist nur wirksam, wenn vor dem Netzschalten die DIP-Schalter 1 ... 128 auf OFF gesetzt waren. • Eine Änderung der Knotenadresse wird erst nach einem Neustart der Modbus-Kommunikation wirksam.

12.11.2.2 Baudrate einstellen

Alle Teilnehmer des Netzwerks müssen auf die gleiche Baudrate eingestellt sein.

- Ist beim Einschalten der mit "b" beschriftete DIP-Schalter in Stellung OFF, ist die automatische Erkennung der Baudrate aktiv. In Stellung ON gilt stattdessen die Einstellung in 0x2321:002 (P510.02).
- Bei aktivierter automatischer Erkennung der Baudrate gehen nach dem Einschalten die ersten 5 ... 10 Nachrichten verloren.
- Die aktive Baudrate wird in 0x2322:002 (P511.02) angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2321:002 (P510.02)	Modbus-Einstellungen: Baudrate (Modbus-Einst.: Baudrate)		Wahlweise Einstellung der Baudrate (statt über DIP-Schalter b). • Die hier eingestellte Baudrate ist nur wirksam, wenn vor dem Netzschalten der DIP-Schalter b auf ON eingestellt war. Andernfalls ist die automatische Erkennung der Baudrate aktiv. • Eine Änderung der Baudrate wird erst nach einem Neustart der Modbus-Kommunikation wirksam. • Bei automatischer Erkennung der Baudrate gehen nach dem Einschalten die ersten 5 ... 10 Nachrichten verloren.
	0	**Automatisch**	
	1	2400 Bit/s	
	2	4800 Bit/s	
	3	9600 Bit/s	
	4	19200 Bit/s	
	5	38400 Bit/s	
	6	57600 Bit/s	
	7	115200 Bit/s	

12.11.2.3 Datenformat einstellen

Alle Teilnehmer des Netzwerks müssen auf das gleiche Datenformat eingestellt sein.

- Ist beim Einschalten der mit "a" beschriftete DIP-Schalter in Stellung OFF, ist die automatische Erkennung des Datenformats aktiv. In Stellung ON gilt stattdessen die Einstellung in 0x2321:003 (P510.03).
- Bei aktivierter automatischer Erkennung des Datenformats gehen nach dem Einschalten die ersten 5 ... 10 Nachrichten verloren.
- Das aktive Datenformat wird in 0x2322:003 (P511.03) angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2321:003 (P510.03)	Modbus-Einstellungen: Datenformat (Modbus-Einst.: Datenformat)		Festlegung der Parity- und Stopp-Bits.
	0	**Automatisch**	Automatische Erkennung des Datenformats. • Bei dieser Einstellung gehen nach dem Einschalten die ersten 5 ... 10 Nachrichten verloren.
	1	8, E, 1	8 Datenbits, gerade Parität, 1 Stoppbit
	2	8, O, 1	8 Datenbits, ungerade Parität, 1 Stoppbit
	3	8, N, 2	8 Datenbits, kein Paritätsbit, 2 Stoppbits
	4	8, N, 1	8 Datenbits, kein Paritätsbit, 1 Stoppbit

12.11.2.4 Minimale Reaktionszeit einstellen

Bei höheren Baudraten haben einige Modbus-Master Probleme, auf eine gültige Nachricht richtig zu antworten. Um dies auszuschließen und einen sicheren Datenaustausch zu gewährleisten, kann eine minimale Reaktionszeit 0x2321:004 (P510.04) zwischen dem Empfang der gültigen Nachricht und dem Senden der Antwort eingestellt werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2321:004 (P510.04)	Modbus-Einstellungen: Minimale Reaktionszeit (Modbus-Einst.: Min.Reakt.zeit) 0 ... [**0**] ... 1000 ms	Minimale Zeitverzögerung zwischen dem Empfang einer gültigen Nachricht und der Reaktion des Antriebs.

12.11.3 Datentransfer

Die Art und Weise des Zugriffs auf Daten (Parameter) des Umrichters wird über Funktionscodes gesteuert.

12.11.3.1 Funktionscodes

Der Umrichter unterstützt folgende Funktionscodes:

Funktionscode		Funktionsname	Beschreibung
3	0x03	Read Holding Registers	Ein oder mehrere 16-Bit-Datenworte lesen.
6	0x06	Preset Single Register	Ein 16-Bit-Datenwort schreiben.
16	0x10	Preset Multiple Registers	Ein oder mehrere 16-Bit-Datenworte schreiben.
23	0x17	Read/Write 4X Registers	Innerhalb einer Transaktion • in eine Gruppe zusammenhängender 4X-Holding-Register schreiben. • aus einer Gruppe zusammenhängender 4X-Holding-Register lesen.

Adressierung

- Die oben aufgeführten Funktionscodes beziehen sich ausschließlich auf 4X-Register in der Modbus-Adressierung.
- Alle Daten im Umrichter sind nur über 4X-Register zugänglich, also über Register-Adressen ab 40001.
- Die Referenz 4xxxx ist implizit, d. h. durch den verwendeten Funktionscode gegeben. Im Telegramm wird deshalb die führende 4 bei der Adressierung weggelassen.
- Lenze unterstützt die Basis 1-Adressierung von Modbus, d. h. die Nummerierung der Register beginnt bei 1, während die Adressierung bei 0 beginnt. Beispielsweise wird beim Lesen des Registers 40001 im Telegramm die Adresse 0 verwendet.

Telegrammaufbau

Die Kommunikation erfolgt nach dem Master-Slave-Verfahren. Die Kommunikation wird immer vom Master durch eine Anfrage begonnen. Der Umrichter (Slave) antwortet dann entweder mit einer gültigen Antwort oder einem Fehlercode (vorausgesetzt, die Anfrage wurde empfangen und als gültiges Modbus-Telegramm ausgewertet). Ursachen für Fehler können ungültige CRC-Prüfsummen, nicht unterstützte Funktionscodes oder unzulässige Datenzugriffe sein.

Alle Modbus-Telegramme haben folgenden grundsätzlichen Aufbau:

- Ein „Frame“ besteht aus einer PDU (Protocol Data Unit) und einer ADU (Application Data Unit).
- Die PDU beinhaltet den Funktionscode und die zum Funktionscode zugehörigen Daten.
- Die ADU dient zur Adressierung und zur Fehlererkennung.
- Die Daten werden im Big Endian Format (höchstwertiges Byte zuerst) dargestellt.

ADU (Application Data Unit)			
Slave-Adresse	Funktionscode	Daten	Prüfsumme (CRC)
	PDU (Protocol Data Unit)		

Fehlercodes

Im Fehlerfall antwortet der Modbus-Teilnehmer mit einem der Nachricht zugehörigen Funktionscode:

Funktionscode	Zugehöriger Funktionscode im Fehlerfall	Unterstützte Fehlercodes
0x03	0x83	0x01, 0x02, 0x03, 0x04
0x06	0x86	0x01, 0x02, 0x03, 0x04
0x10	0x90	0x01, 0x02, 0x03, 0x04
0x17	0x97	0x01, 0x02, 0x03, 0x04

Fehlercode	Name	Ursache(n)
0x01	Ungültiger Funktionscode	Der Funktionscode wird vom Umrichter nicht unterstützt oder der Umrichter befindet sich in einem Zustand, in dem die Anfrage nicht zulässig ist oder abgearbeitet werden kann.
0x02	Ungültige Datenadresse	Die Kombination aus Startadresse und Länge der zu übertragenden Daten ist ungültig. Beispiel: Bei einem Slave mit 100 Registern hat das erste Register die Adresse 0 und das letzte Register die Adresse 99. Erfolgt nun eine Anfrage von vier Registern ab Startadresse 96, kann die Anfrage erfolgreich bearbeitet werden (für die Register 96, 97, 98 und 99). Werden jedoch fünf Register ab Startadresse 96 abgefragt, wird dieser Fehlercode zurückgeliefert, da der Slave kein Register mit Adresse 100 hat.
0x03	Ungültiger Datenwert	Fehler in der Struktur des Restes einer komplexen Anfrage, z. B. weil die sich implizit ergebene Datenlänge nicht korrekt ist. Ursache ist jedoch nicht das Schreiben eines (Parameter-)Wertes außerhalb des gültigen Einstellbereiches. Das Modbus-Protokoll hat prinzipiell keine Kenntnis über gültige Einstellbereiche einzelner Register oder deren Bedeutung.
0x04	Slave-Geräteausfall	Während der Abarbeitung der Anfrage im Umrichter ist ein nicht behebbarer Fehler aufgetreten.

12.11.3.2 Datenmapping

Mit dem Datenmapping wird festgelegt, welche Modbus-Register welche Parameter des Umrichters lesen oder beschreiben.

- Für gebräuchliche Steuer- und Statuswörter existieren vordefinierte Modbus-Register. Diese liegen in zusammenhängenden Blöcken, um die Kommunikation mit OPC-Servern und anderen Modbus-Mastern zu vereinfachen. Um auf alle relevanten Daten des Umrichters zuzugreifen, ist nur ein Minimum an Befehlen erforderlich.
- Zusätzlich stehen 24 Register für ein variables Mapping, d. h. eine freie Zuordnung zu Parametern des Umrichters, zur Verfügung.

Fest definierte Modbus-Steuerregister

- Auf diese Register ist Schreib- und Lesezugriff möglich.
- Der Querverweis in Spalte 2 führt zur detaillierten Parameterbeschreibung.

Modbus-Register	Fest zugeordneter Parameter	
	Adresse	Name
42101	0x400B:001 (P592.01)	AC-Drive-Steuerwort
42102	0x400B:005 (P592.05)	Netzwerk-Soll-Frequenz (0.01)
42103	0x4008:002 (P590.02)	NetWordIN2
42104	0x4008:003 (P590.03)	NetWordIN3
42105	0x400B:007 (P592.07)	PID-Sollwert
42106	0x6071	Soll-Drehmoment
42107	0x4008:001 (P590.01)	NetWordIN1
42108	0x4008:004 (P590.04)	NetWordIN4
42109 ... 42121	-	reserviert

Fest definierte Modbus-Statusregister

- Auf diese Register ist nur Lesezugriff möglich.
- Der Querverweis in Spalte 2 führt zur detaillierten Parameterbeschreibung.

Modbus-Register	Fest zugeordneter Parameter	
	Adresse	Name
42001	0x400C:001 (P593.01)	AC-Drive-Statuswort
42002	0x400C:006 (P593.06)	Frequenz (0.01)
42003	0x603F (P150.00)	Error code
42004	0x400C:005 (P593.05)	Antriebszustand
42005	0x2D89 (P106.00)	Motorspannung
42006	0x2D88 (P104.00)	Motorstrom
42007	0x6078 (P103.00)	Ist-Strom
42008	0x2DA2:002 (P108.02)	Scheinleistung (42008 = High Word, 42009 = Low Word)
42009		
42010	0x2D84:001 (P117.01)	Kühlkörpertemperatur
42011	0x2D87 (P105.00)	DC-Zwischenkreisspannung
42012	0x60FD (P118.00)	Status Digitaleingänge (nur Bit 16 ... Bit 31)
42013	0x6077 (P107.00)	Ist-Drehmoment
42014 ... 42021	-	reserviert

Variables Mapping

- Über 0x232B:001 ... 0x232B:024 (P530.01 ... 24) lassen sich 24 Register auf Parameter des Umrichters mappen. Format:
  0xiiiiss00
  (iiii = Index hexadezimal,
  ss = Subindex hexadezimal)
- Die Anzeige der internen Modbus-Registernummern in 0x232C:001 ... 0x232C:024 (P531.01 ... 24) wird automatisch generiert. Da 32-Bit-Parameter zwei Register benötigen, gibt es keine 1:1-Zuordnung.
- Für die mappbaren Register wird ein CRC (Cyclic Redundancy Check) durchgeführt. Die ermittelte Checksumme wird in 0x232D (P532.00) angezeigt. Der Anwender kann diesen "Validierungscode" lesen und für einen Vergleich im Modbus-Master verwenden. Auf diese Weise lässt sich überprüfen, ob der aktuell abgefragte Umrichter für die jeweilige Anwendung korrekt konfiguriert ist.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x232B:001 ... 0x232B:024 (P530.01 ... 24)	Modbus-Parametermapping: Parameter 1 ... Parameter 24 (Para. mapping: Parameter 1 ... Parameter 24) 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFF00	Mapping-Einträge für die variablen zugeordneten Modbus-Register. • Format: 0xiiiiss00 (iiii = Index, ss = Subindex)
0x232C:001 ... 0x232C:024 (P531.01 ... 24)	Modbus-Registerbelegung: Register 1 ... Register 24 (Zugew. Register: Register 1 ... Register 24) • Nur Anzeige	Anzeige der internen Modbus-Registernummern, ab der die in 0x232B:001 ... 0x232B:024 (P530.01 ... 24) gemappten Parameter abgelegt sind. • Beim ersten gemapptem Parameter immer 2500. • Ab dem zweiten gemappten Parameter 2500 + Offset. Der Offset ergibt sich aus den Datentypen der vorhergehend gemappten Parameter.
0x232D (P532.00)	Modbus-Prüfcode (Prüfcode) • Nur Anzeige	

12.11.4 Überwachung

Nachfolgend sind die Parameter zur Einstellung von Netzwerk-Überwachungsfunktionen beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2858:001 (P515.01)	Modbus-Überwachung: Reaktion auf Timeout (Modbus-Überwach.: Reaktion Timeout)		Auswahl der Reaktion, wenn länger als die in 0x2858:002 (P515.02) eingestellte Timeout-Zeit keine gültigen Nachrichten über den Modbus empfangen wurden. Zugehörige Ereignis-ID: • 33185 | 0x81A1 - Modbus: Netzwerk-Timeout
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2858:002 (P515.02)	Modbus-Überwachung: Timeout-Zeit (Modbus-Überwach.: Timeout-Zeit) 0.0 ... [**2.0**] ... 300.0 s		Timeout-Zeit für die Überwachung des Nachrichtenempfangs über den Modbus.

12.11.5 Diagnose

12.11.5.1 Status-LEDs

Hinweise zum Status des Modbus erhalten Sie schnell über die LED-Anzeigen "COMM" und "ERR" auf der Frontseite des Umrichters.

Die Bedeutung können Sie den folgenden Tabellen entnehmen.

Umrichter (noch) nicht am Modbus aktiv

LED "COMM"	LED "ERR"	Bedeutung
aus	an	Interner Fehler
Beide LEDs flackern abwechselnd		Automatische Erkennung der Baudrate und des Datenformats aktiv.

Umrichter am Modbus aktiv

Die grüne LED "COMM" signalisiert den Kommunikationszustand:

LED "COMM"	Kommunikationszustand
aus	Kein Empfang / keine Übertragung
an	Empfang / Übertragung aktiv

Die rote LED "ERR" signalisiert einen Fehler:

LED "ERR"	Fehler
aus	Kein Fehler
blinkt	Kommunikationsfehler

12.11.5.2 Informationen zum Netzwerk

Die folgenden Parameter dienen zur Diagnose der Kommunikationsaktivitäten zwischen Umrichter und Modbus-Netzwerk.

Die folgenden Parameter zeigen Informationen zum Netzwerk an:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2322:001 (P511.01)	Aktive Modbus-Einstellungen: Aktive Knoten-ID (Modbus-Diagnose: Aktive Knoten-ID) • Nur Anzeige		Anzeige der aktiven Knotenadresse.
0x2322:002 (P511.02)	Aktive Modbus-Einstellungen: Aktive Baudrate (Modbus-Diagnose: Aktive Baudrate) • Nur Anzeige		Anzeige der aktiven Baudrate.
	0	Automatisch	Wahlweise Einstellung der Baudrate (statt über DIP-Schalter b). • Die hier eingestellte Baudrate ist nur wirksam, wenn vor dem Netzschalten der DIP-Schalter b auf ON eingestellt war. Andernfalls ist die automatische Erkennung der Baudrate aktiv. • Eine Änderung der Baudrate wird erst nach einem Neustart der Modbus-Kommunikation wirksam. • Bei automatischer Erkennung der Baudrate gehen nach dem Einschalten die ersten 5 ... 10 Nachrichten verloren.
	1	2400 Bit/s	
	2	4800 Bit/s	
	3	9600 Bit/s	
	4	19200 Bit/s	
	5	38400 Bit/s	
	6	57600 Bit/s	
	7	115200 Bit/s	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2322:003 (P511.03)	Aktive Modbus-Einstellungen: Datenformat (Modbus-Diagnose: Datenformat) • Nur Anzeige	Anzeige des aktiven Datenformats.
	0 Automatisch	Automatische Erkennung des Datenformats. • Bei dieser Einstellung gehen nach dem Einschalten die ersten 5 ... 10 Nachrichten verloren.
	1 8, E, 1	8 Datenbits, gerade Parität, 1 Stoppbit
	2 8, O, 1	8 Datenbits, ungerade Parität, 1 Stoppbit
	3 8, N, 2	8 Datenbits, kein Paritätsbit, 2 Stoppbits
	4 8, N, 1	8 Datenbits, kein Paritätsbit, 1 Stoppbit
0x2323 (P509.00)	Modbus-Schalterstellung (Modbus-Schalter) • Nur Anzeige	Anzeige der Einstellung der DIP-Schalter beim letzten Netzeinschalten. • Der angezeigte Wert entspricht der Summe der Wertigkeiten aller DIP-Schalter (außer DIP-Schalter für Abschlusswiderstand).
0x232A:001 (P580.01)	Modbus-Statistik: Empfangene Meldungen (Modbus-Statistik: Empf. Meldungen) • Nur Anzeige	Anzeige der Gesamtanzahl empfangener Nachrichten. • Dieser Zähler zählt gültige wie auch ungültige Nachrichten. • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x232A:002 (P580.02)	Modbus-Statistik: Gültige empfangene Meldungen (Modbus-Statistik: Gült. empf. Meld) • Nur Anzeige	Anzeige der Anzahl empfangener gültiger Nachrichten. • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x232A:003 (P580.03)	Modbus-Statistik: Meldungen mit Ausnahmen (Modbus-Statistik: Meld. m. Ausnahm) • Nur Anzeige	Anzeige der Anzahl empfangener Nachrichten mit Ausnahmen. • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x232A:004 (P580.04)	Modbus-Statistik: Meldungen mit Fehler (Modbus-Statistik: Meld. mit Fehler) • Nur Anzeige	Anzeige der Anzahl empfangener Nachrichten mit fehlerhafter Datenintegrität (Parity, CRC). • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x232A:005 (P580.05)	Modbus-Statistik: Gesendete Meldungen (Modbus-Statistik: Ges. Meldungen) • Nur Anzeige	Anzeige der Gesamtanzahl gesendeter Nachrichten. • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x232E:001 (P583.01)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Offset (Datendiagnose-Rx: Offset Rx-Daten) 0 ... [**0**] ... 240	Für Diagnosezwecke wird die letzte empfangenen Nachricht (max. 16 Bytes) in 0x232E:002 (P583.02) ... 0x232E:017 (P583.17) angezeigt. Für längere Nachrichten lässt sich hier ein Offset angeben, ab welchem Byte der Nachricht die Anzeige der 16 Bytes beginnen soll.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x232E:002 (P583.02)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 0 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte0) • Nur Anzeige	Anzeige der letzten empfangenen Nachricht.
0x232E:003 (P583.03)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 1 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte1) • Nur Anzeige	
0x232E:004 (P583.04)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 2 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte2) • Nur Anzeige	
0x232E:005 (P583.05)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 3 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte3) • Nur Anzeige	
0x232E:006 (P583.06)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 4 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte4) • Nur Anzeige	
0x232E:007 (P583.07)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 5 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte5) • Nur Anzeige	
0x232E:008 (P583.08)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 6 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte6) • Nur Anzeige	
0x232E:009 (P583.09)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 7 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte7) • Nur Anzeige	
0x232E:010 (P583.10)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 8 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte8) • Nur Anzeige	
0x232E:011 (P583.11)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 9 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte9) • Nur Anzeige	
0x232E:012 (P583.12)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 10 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte10) • Nur Anzeige	
0x232E:013 (P583.13)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 11 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte11) • Nur Anzeige	
0x232E:014 (P583.14)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 12 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte12) • Nur Anzeige	
0x232E:015 (P583.15)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 13 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte13) • Nur Anzeige	
0x232E:016 (P583.16)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 14 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte14) • Nur Anzeige	
0x232E:017 (P583.17)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 15 (Datendiagnose-Rx: Letzt RxD-Byte15) • Nur Anzeige	
0x232F:001 (P585.01)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Offset (Datendiagnose-Tx: Offset Tx-Daten) 0 ... [**0**] ... 240	Für Diagnosezwecke wird die letzte gesendete Nachricht (max. 16 Bytes) in 0x232F:002 (P585.02) ... 0x232F:017 (P585.17) angezeigt. Für längere Nachrichten lässt sich hier ein Offset angeben, ab welchem Byte der Nachricht die Anzeige der 16 Bytes beginnen soll.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x232F:002 (P585.02)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 0 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte0) • Nur Anzeige	Anzeige der letzten gesendeten Nachricht.
0x232F:003 (P585.03)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 1 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte1) • Nur Anzeige	
0x232F:004 (P585.04)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 2 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte2) • Nur Anzeige	
0x232F:005 (P585.05)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 3 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte3) • Nur Anzeige	
0x232F:006 (P585.06)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 4 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte4) • Nur Anzeige	
0x232F:007 (P585.07)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 5 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte5) • Nur Anzeige	
0x232F:008 (P585.08)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 6 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte6) • Nur Anzeige	
0x232F:009 (P585.09)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 7 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte7) • Nur Anzeige	
0x232F:010 (P585.10)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 8 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte8) • Nur Anzeige	
0x232F:011 (P585.11)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 9 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte9) • Nur Anzeige	
0x232F:012 (P585.12)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 10 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte10) • Nur Anzeige	
0x232F:013 (P585.13)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 11 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte11) • Nur Anzeige	
0x232F:014 (P585.14)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 12 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte12) • Nur Anzeige	
0x232F:015 (P585.15)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 13 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte13) • Nur Anzeige	
0x232F:016 (P585.16)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 14 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte14) • Nur Anzeige	
0x232F:017 (P585.17)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 15 (Datendiagnose-Tx: Letzt TxD-Byte15) • Nur Anzeige	

12.12 IO-Link

IO-Link ist eine eingetragene Marke. Sie darf nur von Mitgliedern der IO-Link Community und Nichtmitgliedern genutzt werden, die die entsprechende Lizenz erworben haben. Ausführliche Informationen zur Verwendung finden Sie in den IO-Link Community Regeln:
io-link.com

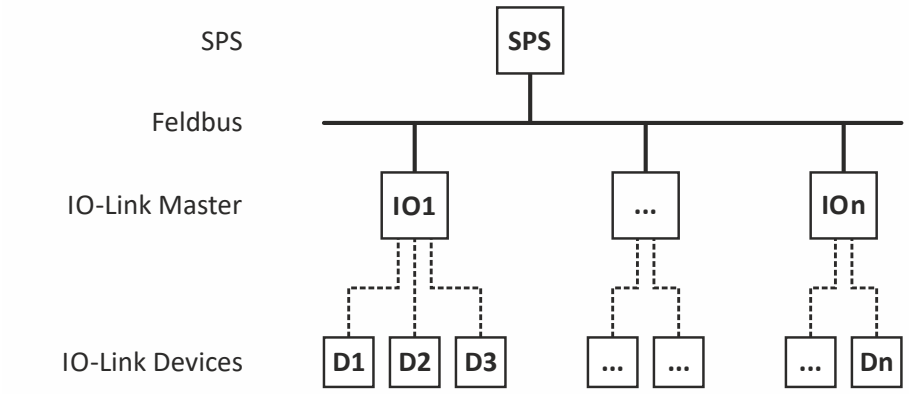
IO-Link ist die standardisierte IO-Technologie (IEC 61131-9) für die Kommunikation mit Sensoren und Aktoren. Die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation basiert auf der 3-Leiter-Sensor- und Aktor-Verbindung ohne zusätzliche Anforderungen an das Kabelmaterial.

IO-Link ist kein Feldbus, sondern die Weiterentwicklung der bestehenden Verbindungstechnik für Sensoren und Aktoren.

Voraussetzungen

Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit IO-Link ausgestattet.

Schema der IO-Link Architektur



Gerät	Erläuterung	Bedeutung im IO-Link Netzwerk
SPS	Verbindung vom IO-Link Master zur Feldbusebene (SPS). Es kann ein beliebiger Ethernet-basierender Feldbus verwendet werden.	-
IO-Link Master	Gateway zur Feldbusebene, Verbindungspunkt für alle IO-Link Devices in diesem spezifischen Netzwerk. Einige unterstützen 4 IO-Link Devices, andere 8 oder 16 Geräte.	Alle Marken sind möglich und kompatibel (Klasse A Stecker benötigt).
IO-Link Device	Beispiele: Sensoren, RFID-Leser, Ventile, Motorstarter oder E/A-Module.	Spezifische IO-Link Hardware, Steuereinheit für das IO-Link Protokoll

Grundkomponenten

IO-Link besteht aus folgenden Grundkomponenten:

- IO-Link Master
- IO-Link Device (z. B. Sensoren, RFID-Leser, Ventile, Motorstarter, E/A-Module).
- Ungeschirmte 3- oder 5-adrige Standardkabel.
- Engineering-Tool zum Konfigurieren und Parametrieren des IO-Link Device.

Der IO-Link Master stellt die Verbindung zwischen dem IO-Link Device und dem Automatisierungssystem her. Als Bestandteil eines IO-Systems wird der IO-Link Master entweder im Schaltschrank oder als Remote-IO mit Schutzart IP65/67 direkt im Feld installiert.

Der IO-Link Master kommuniziert über verschiedene Feldbusse. Ein IO-Link Master kann mehrere IO-Link Ports (Kanäle) haben. An jeden Port kann ein IO-Link Device angeschlossen werden (Punkt-zu-Punkt-Kommunikation).

Grundsätzlich ist jede Kombination von IO-Link Mastern und IO-Link Devices möglich.

Für die Kombination von IO-Link Devices unterschiedlicher IO-Link Spezifikationen ist Folgendes zu beachten:

- An einem IO-Link Master nach V1.0 können IO-Link V1.0 und V1.1 Devices mit der IODD-Version V1.0 betrieben werden.
- An einem IO-Link Master nach V1.1 können IO-Link Devices nach V1.0 und V1.1 betrieben werden.
- Die wichtigsten Erweiterungen der Version 1.1 sind:
  - Parametrierung "Data Storage"-Funktion
  - Datenübertragungsrate 230.4 kBaud
  - Prozessdatenbreite pro Port bis zu 32 Byte
  - Automatische Überprüfung der Kompatibilität im Austauschfall

Übertragungstypen

Die Übertragung ist in drei Typen unterteilt:

- **Prozessdaten: Zyklische Daten**
  - Die Prozessdaten des IO-Link Device werden zyklisch übertragen und auch die Prozessdatengröße wird von dem IO-Link Device festgelegt. Je nach Geräteprozess sind Daten von 0 bis 12 Byte möglich (jeweils Eingabe und Ausgabe).
- **IO-Link Device Daten (Parameter): Azyklische Daten**
  - IO-Link Device Daten können Parameter, Identifikationsdaten und Diagnoseinformationen sein. Sie werden azyklisch und auf Anforderung des IO-Link Masters ausgetauscht. IO-Link Device Daten können sowohl auf das IO-Link Device geschrieben als auch von dem IO-Link Device gelesen werden.
- **Ereignisse: Azyklische Daten**
  - Tritt ein Ereignis auf, signalisiert das IO-Link Device dem IO-Link Master ein vorhandenes Ereignis, und der IO-Link Master liest das Ereignis. Ereignisse können Fehlermeldungen (z. B. Kurzschluss) und Warnungen oder Wartungsdaten (z. B. Verschmutzung, Überhitzung) sein. Fehlermeldungen werden von dem IO-Link Device über den IO-Link Master an die Steuerung oder das HMI übertragen. Der IO-Link Master kann auch Ereignisse und Bedingungen des IO-Link Device übertragen. Solche Ereignisse sind z. B. Drahtbrüche oder Kommunikationsfehler. IO-Link Device Parameter oder Ereignisse werden unabhängig von der zyklischen Übertragung der Prozessdaten übertragen. Die Transfers beeinflussen oder beeinträchtigen sich nicht.

Übertragungsrate des IO-Link-Protokolls

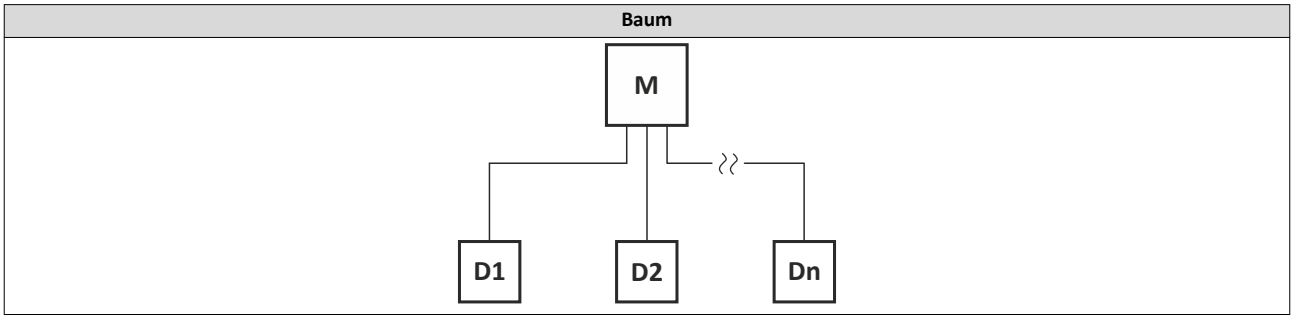
Für den IO-Link-Modus sind drei Übertragungsraten festgelegt:

- COM 1 - 4.8 kBaud
- COM 2 - 38.4 kBaud
- COM 3 - 230.4 kBaud

Der IO-Link Master unterstützt typischerweise alle drei Übertragungsraten und passt sich automatisch der Übertragungsrate des IO-Link Device an. Der i550 unterstützt COM 3 (230.4 kBaud).

Schlagen Übertragungen fehl, wird die Nachricht zweimal wiederholt. Schlägt auch der dritte Versuch fehl, erkennt der IO-Link Master einen Kommunikationsfehler und signalisiert dies dem übergeordneten Controller.

Typische Topologie



M Master D Device

12.12.1 Inbetriebnahme

Online-Inbetriebnahme

In der Regel wird das IO-Link Device mit Hilfe von Engineering Tools konfiguriert und parametriert. Nachdem der Benutzer den Parametern Werte zugewiesen hat, werden diese in das IO-Link Device geladen und zu aktiven Parametern. Mit einem Systembefehl werden diese Parameter in den Data Storage innerhalb des IO-Link Masters hochgeladen.

Off-Site-Inbetriebnahme

Eine weitere Möglichkeit ist die Konfiguration und Parametrierung von IO-Link Devices mit Hilfe zusätzlicher Tools, wie dem "USB-Master", außerhalb der Maschine oder Anlage. Das USB-Master-Tool lädt den Parametersatz nach Konfiguration, Parametrierung und Validierung (um "aktiv" zu werden) in das IO-Link Device. Nach der Installation in der Maschine oder Anlage werden diese Parameter automatisch in den Data Storage des IO-Link Masters hochgeladen.

Voraussetzungen

- Der Umrichter ist als IO-Link Device mit einem IO-Link Master verbunden.
- Die gesamte Verdrahtung wurde auf Vollständigkeit, Kurzschluss und Erdschluss überprüft.
- Alle IO-Link-Teilnehmer werden mit Spannung versorgt und sind eingeschaltet.
- Der in der Montage- und Einschaltanleitung beschriebene Funktionstest wurde erfolgreich (ohne Fehler und ohne Störung) abgeschlossen.
- Der IO-Link Master ist für Data Storage konfiguriert.

12.12.2 Grundeinstellung und Optionen

Bei einem Umrichter i550 mit IO-Link unterscheiden sich einige Werkseinstellungen im Vergleich zu einem Umrichter i550 ohne IO-Link:

Parameter	Standardwert
0x2631:037 (P400.37)	Netzwerksteuerung = TRUE
0x2631:002 (P400.02)	Starten = Constant TRUE [1]
0x2860:001 (P201.01)	Standard-Frequenzsollwertquelle = Network [5]
0x2860:002 (P201.02)	PID-Regelung: Standard-Sollwertquelle = Network = [5]
0x2860:003 (P201.03)	Drehmomentregelung: Standard-Sollwertquelle = [5]
0x2634:001 (P420.01)	NetWordIN2.15 [49]
0x2634:002 (P420.02)	NetWordIN2.14 [48]
0x2639:002 (P440.02)	NetWordIN3 [20]

Fehlerreaktionen oder Events

Beim Auftreten eines Ereignisses setzt das IO-Link Device ein sogenanntes "Event Flag" in Richtung IO-Link Master ab. Der IO-Link Master erkennt das "Event-Flag" und liest das gemeldete Event. Während ein Ereignis gelesen wird, können keine Parameterdaten ausgetauscht werden, da für die Übertragung der Ereignisdaten der Zeitblock "Daten auf Anforderung" (Device reply message) verwendet wird. Es sind drei Kategorien von Ereignissen definiert:

- Fehlermeldungen (Fehler)
- Wartungsdaten (Warnungen)
- IO-Link Device Funktionen (Benachrichtigungen)

Erfassen der Fehlerinformationen

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Fehlerinformationen über IO-Link zu erfassen:

- Über den IO-Link-"Event"-Mechanismus
- Durch die Gerätefunktion Auslesen des Device-Historienspeichers (SDO-Kommunikation)

IO-Link-"Event"-Mechanismus

Über den IO-Link Master werden drei verschiedene Ereigniskategorien (gemäß IO-Link Spezifikation) an die SPS übertragen. Jede IO-Link-Kategorie "Event" hat eine "Fehlerreaktion" eines bestimmten IO-Link Device.

IO-Link Event	IO-Link Device (Fehlerantwort)
Fehlermeldungen (Fehler)	Fehler und Probleme
Wartungsdaten (Warnungen)	Warnung
IO-Link Device Funktionen (Benachrichtigungen)	Keine Antwort

Beispiel:

#	Titel	IO-Link Device "Fehlercode"	IO-Link-"Fehlercode"	IO-Link Device (Fehlerantwort)	IO-Link Event
1	Speichermodul nicht vorhanden	0c7681	0x1843	Fehler	Fehlermeldungen (Fehler)
2	Kühlerlüfter Warnung	0x4281	0x1813	Warnung	Wartungsdaten (Warnungen)
3	Max. Strom erreicht	0x238A	0x1809	Keine Antwort	IO-Link Device Funktionen (Benachrichtigungen)

IO-Link-Fehlercodes

Fehlermeldungen, die über den IO-Link Master an die SPS übertragen werden, haben nicht die gleiche Fehlercodierung wie das IO-Link Device. Nach der IO-Link-Spezifikation werden folgende herstellerspezifische "Fehlercodes" angegeben:

- 0x1800 bis 0x18FF

Um eine eindeutige Identifikation für jeden IO-Link Device Fehler zu erhalten, wird ihm ein eindeutiger IO-Link-"Fehlercode" zugewiesen.

Beispiel siehe vorherige Tabelle oder IO-Link Ereignis-IDs. 🕮 431

Auslesen des Geräteprotokollpuffers (SDO-Kommunikation)

Mit diesem Mechanismus ist es möglich, auf alle Logbuchdaten zuzugreifen und diese entsprechend auszulesen. Um den zugehörigen Parameter zu adressieren, muss der SDO-Kanal verwendet werden.

▸ Fehlerhistorienspeicher auslesen 🕮 698

12.12.3 Prozessdatentransfer

Mit den Prozessdaten wird der Umrichter gesteuert.

- Die Prozessdaten werden automatisch und zyklisch zwischen dem IO-Link Master und dem IO-Link Device übertragen.
- Um den Prozessdatentransfer auf die aktuelle Applikation optimieren zu können, kann die totale PDO-Datenlänge wahlweise auf 6 Byte oder 12 Byte konfiguriert werden. Es stehen dazu zwei verschiedene IODD's ("IO-Link Device Descriptions") zur Verfügung.
- Ausgangsdatenrichtung: Vom IO-Link Master zum IO-Link Device.
- Eingangsdatenrichtung: Vom IO-Link Device zum IO-Link Master.

Umschalten der zu übertragenden PDO-Datenlänge

Die Umschaltung kann automatisch oder manuell erfolgen:

- Automatisch (IO-Link Master Einstellung "Type compatibel"):
  Wenn beim Aufstarten des IO-Link Masters im Umrichter eine andere Device-ID festgestellt wird als im IO-Link Master konfiguriert, forciert der IO-Link Master diese Device-ID im Umrichter (sofern diese Device-ID kompatibel zum Umrichter ist). Der Umrichter schaltet dann automatisch auf die entsprechende PDO-Datenlänge um.
- Manuell:
  Die PDO-Datenlänge kann auch manuell umgestellt werden, indem die Device-ID in 0x2310:009 via dem Engineering-Tool »EASY Starter« oder direkt via IO-Link umgeschrieben wird:
  - 12 Byte PDO Datenlänge: 0x2310:009 = "1" einstellen
  - 6 Byte PDO Datenlänge: 0x2310:009 = "3" einstellen

  Um die geänderte PDO-Datenlänge zu übernehmen:
  1. Parametereinstellungen speichern: 0x2022:003 (P700.03) = "Ein / Start [1]".
  2. Umrichter aus- und wieder einschalten, damit die geänderten Kommunikationseinstellungen wirksam werden.

Anschließend kann das Mapping über die folgenden Parameter eingestellt werden:

- Auswahl PDO Set: 0x231D
- Internes Mapping der Prozesseingangsdaten: 0x24E0:001 ... 0x24E0:012
- Internes Mapping der Prozessausgangsdaten: 0x24E1:001 ... 0x24E1:012

Unabhängig von der Anzahl der gemappten Parameter wird immer die für die entsprechende Device-ID fixe Länge der Prozessdaten übertragen (überzählige Daten werden ignoriert).

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x231C:001	Process data: Last valid input data • Nur Anzeige • Ab Version 05.04		Letzte gültige Prozessdaten auf dem IO-Link-Kommunikationskanal.
0x231C:002	Process data: Last valid output data • Nur Anzeige • Ab Version 05.04		
0x231D	Auswahl PDO Set • Ab Version 05.04		Anzeige der Prozessdatenauswahl.
	0	PDO Set 0 (generisch)	Generischer Datenzuordnungssatz. Wird verwendet, wenn die PDO-Konfiguration von der Standardauswahl abweicht (Änderung via Controller oder via Engineering Tool).
	1	PDO Set 1 - 12 Byte	Standard-Mapping für 12 Byte Datenübertragung • Entspricht der Device-ID "1" (0x2310:009)
	3	**PDO Set 3 - 6 Byte**	Standard-Mapping für 6 Byte Datenübertragung • Entspricht der Device-ID "3" (0x2310:009)

12.12.3.1 Datenmapping

Mit dem Datenmapping wird festgelegt, welche Prozessdaten zyklisch zwischen dem IO-Link Master und dem IO-Link Device ausgetauscht werden. Der Prozess des PDO-Mappings kann nicht auf alle Parameter angewendet werden.

Die Mapping-Objekte sind im IO-Link Device gespeichert:

- Internes Mapping der Prozesseingangsdaten: 0x24E0:001 ... 0x24E0:012
- Internes Mapping der Prozessausgangsdaten: 0x24E1:001 ... 0x24E1:012

Definition der Prozesseingangsdaten

#	Beschreibung	R/W	Index
1	RPDO-Mapping-Eintrag 1	R/W	0x24E0:001
2	RPDO-Mapping-Eintrag 2	R/W	0x24E0:002
3	RPDO-Mapping-Eintrag 3	R/W	0x24E0:003
4	RPDO-Mapping-Eintrag 4	R/W	0x24E0:004
5	RPDO-Mapping-Eintrag 5	R/W	0x24E0:005
6	RPDO-Mapping-Eintrag 6	R/W	0x24E0:006
7	RPDO-Mapping-Eintrag 7	R/W	0x24E0:007
8	RPDO-Mapping-Eintrag 8	R/W	0x24E0:008
9	RPDO-Mapping-Eintrag 9	R/W	0x24E0:009
10	RPDO-Mapping-Eintrag 10	R/W	0x24E0:010
11	RPDO-Mapping-Eintrag 11	R/W	0x24E0:011
12	RPDO-Mapping-Eintrag 12	R/W	0x24E0:012

Definition der Prozessausgangsdaten

#	Beschreibung	R/W	Index
1	TPDO-Mapping-Eintrag 1	R/W	0x24E1:001
2	TPDO-Mapping-Eintrag 2	R/W	0x24E1:002
3	TPDO-Mapping-Eintrag 3	R/W	0x24E1:003
4	TPDO-Mapping-Eintrag 4	R/W	0x24E1:004
5	TPDO-Mapping-Eintrag 5	R/W	0x24E1:005
6	TPDO-Mapping-Eintrag 6	R/W	0x24E1:006
7	TPDO-Mapping-Eintrag 7	R/W	0x24E1:007
8	TPDO-Mapping-Eintrag 8	R/W	0x24E1:008
9	TPDO-Mapping-Eintrag 9	R/W	0x24E1:009
10	TPDO-Mapping-Eintrag 10	R/W	0x24E1:010
11	TPDO-Mapping-Eintrag 11	R/W	0x24E1:011
12	TPDO-Mapping-Eintrag 12	R/W	0x24E1:012

Datenmapping über Controller oder Engineering Tool (EASY Starter)

Ein dynamisches PDO-Mapping (Receive- und Transmit Data) kann auf zwei Arten erfolgen:

- Über die Lenze-Benutzeroberfläche → EASY Starter
- Über den azyklischen Datentransfer.

So konfigurieren Sie dynamische PDO-Mapping-Parameter über den SDO-Kanal:

1. **PDO-Kommunikation deaktivieren.**
   1. RPDO deaktivieren:
      a) Via Controller oder Lenze Engineering Tool: 0x24E0:000 = 0
      b) Via IO-Link Mastertool : 0x24E0:020 = 0
   2. TPDO deaktivieren:
      a) Via Controller oder Lenze Engineering Tool: 0x24E1:000 = 0
      b) Via IO-Link Mastertool : 0x24E1:020 = 0
2. **Mapping definieren.**
   1. Den RPDOs in 0x24E0 Parameter zuordnen im Format "0xiiiissll".

      (iiii= Index hexadezimal, ss= Subindex hexadezimal, ll= Datenlänge hexadezimal)
   2. Den TPDOs in 0x24E1 Parameter zuordnen im Format "0xiiiissll".

      (iiii= Index hexadezimal, ss= Subindex hexadezimal, ll= Datenlänge hexadezima)l

      Beispiel:

      Index 0x4008:001 mit Datenlänge 16 Bit dem RPDO 1 zuordnen:

      iiii = 4008, ss = 01, II = 10 → 0x24E0:001 = 0x40080110
3. **PDO-Kommunikation wieder aktivieren.**
   1. RPDO aktivieren:
      a) Via Controller oder Lenze Engineering Tool: 0x24E0:000 = Anzahl gemappter Parameter
      b) Via IO-Link Mastertool : 0x24E0:020 = Anzahl gemappter Parameter
   2. TPDO aktivieren:
      a) Via Controller oder Lenze Engineering Tool: 0x24E1:000 = Anzahl gemappter Parameter
      b) Via IO-Link Mastertool : 0x24E1:020 = Anzahl gemappter Parameter

Der Mapping-Wert muss den Geräteindex, nicht den IO-Link Index abdecken. Es können nur Parameter gemappt werden, die mit dem Attribut "r,t" oder "rt" als "mappable" gekennzeichnet sind. ▸ Parameter-Attributliste 🕮 743

Standard RPDO-Mapping

Die Belegung verschiedener Bits mit gleicher Funktion ist nicht zulässig.

Für die Prozessdaten vom IO-Link Master zum Umrichter ist in der IO-Link Device Gerätebeschreibungsdatei (IODD) folgendes Datenmapping voreingestellt:

IO-Link Master - IO-Link Device		
	0x231D = **[3]: 6 Byte PDO**	0x231D = **[1]: 12 Byte PDO**
RPDO-Mapping-Eintrag 1	Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01)	Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01)
RPDO-Mapping-Eintrag 2	Sollfrequenz 0x400B:005 (P592.05)	Datenwort NetWordIN2 0x4008:002 (P590.02)
RPDO-Mapping-Eintrag 3	Datenwort NetWordIN2 0x4008:002 (P590.02)	Datenwort NetWordIN3 0x4008:003 (P590.03)
RPDO-Mapping-Eintrag 4	-	Sollfrequenz 0x400B:005 (P592.05)
RPDO-Mapping-Eintrag 5	-	PID-Sollwerte 0x400B:007 (P592.07)
RPDO-Mapping-Eintrag 6	-	Drehmoment-Sollwert 0x400B:008 (P592.08)

Funktionsbelegung des Datenworts NetWordIN1:

▸ Ein eigenes Steuerwort-Format definieren 🕮 322

Standard TPDO-Mapping

Die Belegung verschiedener Bits mit gleicher Funktion ist nicht zulässig.

Für die Prozessdaten vom IO-Link Master zum Umrichter ist in der IO-Link Device Gerätebeschreibungsdatei (IODD) folgendes Datenmapping voreingestellt:

IO-Link Device - IO-Link Master		
	0x231D = **[3]: 6 Byte PDO**	0x231D = **[1]: 12 Byte PDO**
TPDO-Mapping-Eintrag 1	NetWordOUT1 0x400A:001 (P591.01)	NetWordOUT1 0x400A:001 (P591.01)
TPDO-Mapping-Eintrag 2	Status Digitaleingänge 0x60FD (P118.00)	Gerät Ist-Auslastung 0x2D40:004 (P135.04)
TPDO-Mapping-Eintrag 3	-	Motorstrom 0x2D88 (P104.00)
TPDO-Mapping-Eintrag 4	-	Ausgangsfrequenz 0x2DDD (P100.00)
TPDO-Mapping-Eintrag 5	-	Aktuelle Regelgröße 0x401F:002 (P121.02)
TPDO-Mapping-Eintrag 6	-	Ist-Drehmoment 0x6077 (P107.00)

Funktionsbelegung des Datenworts NetWordOUT1:

▸ Ein eigenes Statuswort-Format definieren 🕮 330

12.12.4 Azyklischer Datentransfer

Alle Parameter aus der Gerätebeschreibung sind über diesen IO-Link-Kanal erreichbar. Es ist jederzeit möglich, den gesamten Funktionssatz des IO-Link Device über diesen Kanal zu konfigurieren.

IO-Link Device Parameter (Datenobjekte auf Anforderung)

IO-Link Device Parameter werden auf Anforderung des IO-Link Masters azyklisch übertragen. Der IO-Link Master sendet immer zuerst eine Anfrage an das IO-Link Device, die von dem IO-Link Device quittiert wird. Dieses Verfahren ist für "Schreiben"- und "Lesen"-Anfragen gleich.

Adressbereich

Zwischen dem IO-Link und den Lenze Parameterindexen gibt es eine Parameteradressverschiebung (gemäß der IO-Link-Spezifikation).

IO-Link Parameterbereich von	IO-Link Parameterbereich bis	Indexversatz	Versatz des Subindex	Lenze Parameterbereich von	Lenze Parameterbereich bis
0x1000	0x1FFF	0x3000	0	0x4000	0x4FFF
0x2000	0x2FFF	0x0000	0	0x2000	0x2FFF
0x3000	0x3FFF	0x3000	0	0x6000	0x6FFF

Subindex-Einschränkung

In IO-Link darf ein Index (Parameter mit allen Subindizes) 232 Byte nicht überschreiten.

Folgende Indizes sind zu groß: 0x2000 und 0x2006.

In IO-Link wird jeder Subindex dieser Parameter durch einen separaten Index dargestellt:

IO-Link Index	IO-Link Subindex	Lenze OBD Index	Lenze OBD Subindex
0x201	0x0	0x2000	0x1
...	...	...	...
0x211	0x0	0x2000	0x11 (17)
0x301	0x0	0x2006	0x1
...	...	...	...
0x325	0x0	0x2006	0x25 (37)

12.12.5 Data Storage

Der "Data Storage"-Mechanismus ermöglicht die konsistente und aktuelle Pufferung der IO-Link Device Parameter auf höheren Ebenen wie SPS-Programmen oder IO-Link Feldbus-Mastern. Die Datenspeicherung zwischen IO-Link Mastern und IO-Link Device wird im IO-Link-Standard festgelegt, während die angrenzenden oberen "Data Storage"-Mechanismen vom jeweiligen Feldbus oder System abhängig sind. Ein IO-Link Device verfügt über einen standardisierten Satz von Objekten, die Informationen zu Parametern für die Datenspeicherung enthält, z. B. Anforderungen an die Speichergröße und Steuerungs- und Statusinformationen des "Data Storage"-Mechanismus. Revisionen von"Data Storage"-Parametersätzen werden über eine Parameterprüfsumme identifiziert.

Zweck und Ziele

Der Hauptzweck des "Data Storage"-Mechanismus besteht darin, beim Austausch eines IO-Link Device das neue Gerät automatisch richtig zu konfigurieren.

Nach Aktivierung eines "Backup"-Levels kann ein "defektes" IO-Link Device durch ein typgerechtes oder kompatibles anderes IO-Link Device ersetzt werden. Nur in einigen Ausnahmefällen ist ein Eingreifen des Benutzers erforderlich, um die gleiche Funktionalität und Leistung zu gewährleisten.

Voraussetzungen für die Aktivierung des "Data Storage"-Mechanismus

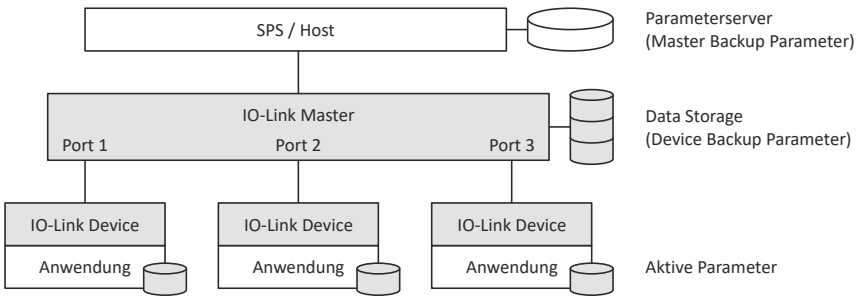
- IO-Link Device und IO-Link Master müssen nach der IO-Link-Spezifikation V1.1 implementiert sein.
- Der "Backup"-Level dieses Master-Ports muss entweder "Backup/Restore" oder "Restore" sein.

"Data Storage" Klasse 1: automatischer Datenspeicher

Das konfigurierte IO-Link Device unterstützt die Datenspeicherung so, dass das Ersatz IO-Link Device die Rolle des Vorgängers vollautomatisch und möglichst mit der gleichen Leistung übernimmt (Motoridentifikation kann erforderlich sein).

Voraussetzungen für die Parametersätze

Jedes IO-Link Device arbeitet mit den konfigurierten aktiven Parametern. Der zugehörige Satz von Sicherungsparametern, die im System gespeichert sind (IO-Link Master und/oder übergeordnetes System, z. B. SPS), kann sich vom Satz der aktiven Parameter unterscheiden.



Ein Austausch des in Betrieb befindlichen IO-Link Device führt dazu, dass die vorhandenen Parameter innerhalb der neu verbundenen IO-Link Devices durch die "Backup"-Parameter überschrieben werden.

Allgemeines Prinzip der Datenspeicherung

Das Bit "DS_UPLOAD_FLAG zeigt Parameteränderungen an in einem IO-Link Device,

- "DS_UPLOAD_FLAG" = FALSE: Keine Änderung am Parametersatz des IO-Link Device.
- "DS_UPLOAD_FLAG" = TRUE: Änderung am Parametersatz des IO-Link Device.

Zustände des Bits "DS_UPLOAD_FLAG"

"DS_UPLOAD_FLAG"	Bedingung	Anmerkung
TRUE	Der Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" ist aktiviert, 0x2022:003 (P700.03) = TRUE	Der Speicherbefehl setzt den "DS_UPLOAD_FLAG" von "FALSE" auf "TRUE".
FALSE	Nach einer vollständigen Parametersicherungsprozedur setzt der IO-Link Master "DS_UPLOAD_FLAG" automatisch auf "FALSE".	Allgemeines Verhalten des IO-Link Masters.
FALSE	Die nacheinander ausgeführten Gerätebefehle "Voreinstellungen laden" (0x2022:001 (P700.01) = TRUE) und "Anwenderdaten speichern" (0x2022:003 (P700.03) = TRUE) setzen "DS_UPLOAD_FLAG" auf "FALSE"	Anwendungsfall "Gerätetausch", bei dem ein IO-Link Device mit einem anderen Parametersatz als "Standardeinstellungen" geladen ist.

"Backup"-Level im Detail

Die Datenspeicherfunktion wird vom Benutzer über so genannte Backup-Level gesteuert.

Die Backup-Level werden immer im IO-Link Master eingestellt,

Der IO-Link Master verfügt über diese Backup-Level:

	IO-Link Master Variante 1	IO-Link Master Variante 2
Verfügbare Backup-Level	"Disable"	"Disable"
	"Backup"	"Backup/Restore"
	"Restore"	"Restore"

Zusammenhang Backup-Level ↔ "DS_UPLOAD_FLAG" (IO-Link Master Variante 1)

Anwendungsfall	Beschreibung	"Backup"-Level	"DS_UPLOAD_FLAG"
Inbetriebnahme	Der "Data Storage" ist in der Inbetriebnahmephase deaktiviert, in der Konfigurationen, Parametrierungen und SPS-Programme abgestimmt, getestet und überprüft werden. Der Datenaustausch zwischen IO-Link Master und IO-Link Device wird nicht unterstützt.	"Disable"	Nicht relevant
Wechsel von der Inbetriebnahme zur Produktion	Der "Data Storage" wird nach erfolgreicher Inbetriebnahme aktiviert. Die aktuell aktiven Parameter im IO-Link Device werden als Backup-Parameter auf den IO-Link Master kopiert und gespeichert. Backup starten: Den Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" ausführen, 0x2022:003 (P700.03) = TRUE	"Backup"	TRUE Wird nach erfolgreichem Backup vom Master wieder auf FALSE gesetzt.
Produktion	Beim Überwachen oder Bedienen des IO-Link Device werden keine Parameteränderungen am IO-Link Device akzeptiert.	"Restore"	Nicht relevant
Austausch eines IO-Link Device	Die im IO-Link Master gespeicherten "Backup"-Parameter überschreiben die aktiven Parameter (z. B. Werkseinstellungen) im ausgetauschten kompatiblen IO-Link Device desselben Typs. Nach einem Neustart arbeitet das neue IO-Link Device mit den gleichen Parametern wie sein Vorgänger.	"Restore"	Nicht relevant

Der Benutzer muss den Status der "DS_UPLOAD_FLAG" in jedem einzelnen unten aufgeführten Anwendungsfall beachten:

Zusammenhang Backup-Level ↔ "DS_UPLOAD_FLAG" (IO-Link Master Variante 2)

Anwendungsfall	Beschreibung	"Backup"-Level	"DS_UPLOAD_FLAG"
Inbetriebnahme	Der "Data Storage" ist in der Inbetriebnahmephase deaktiviert, in der Konfigurationen, Parametrierungen und SPS-Programme abgestimmt, getestet und überprüft werden. Der Datenaustausch zwischen IO-Link Master und IO-Link Device wird nicht unterstützt.	"Disable"	Nicht relevant
Wechsel von der Inbetriebnahme zur Produktion	Der "Data Storage" wird nach erfolgreicher Inbetriebnahme aktiviert. Die aktuell aktiven Parameter im IO-Link Device werden als Backup-Parameter auf den IO-Link Master kopiert und gespeichert. Backup starten: Den Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" ausführen, 0x2022:003 (P700.03) = TRUE	"Backup/Restore"	TRUE
Produktion	Beim Überwachen oder Bedienen des IO-Link Device werden keine Parameteränderungen am IO-Link Device akzeptiert.	"Backup/Restore"	FALSE
Austausch eines IO-Link Device	Die im IO-Link Master gespeicherten "Backup"-Parameter überschreiben die aktiven Parameter (z. B. Werkseinstellungen) im ausgetauschten kompatiblen IO-Link Device desselben Typs. Nach einem Neustart arbeitet das neue IO-Link Device mit den gleichen Parametern wie sein Vorgänger.	"Backup/Restore"	
	Anwendungsfall 1: IO-Link Device "Out of the Box": Nach einem Neustart arbeitet das neue IO-Link Device mit den gleichen Parametern wie sein Vorgänger.		FALSE
	Anwendungsfall 2: IO-Link Device mit von den Voreinstellungen abweichenden Parametersatz: "DS_UPLOAD_FLAG" = TRUE Die nacheinander ausgeführten Gerätebefehle "Voreinstellungen laden" (0x2022:001 (P700.01) = TRUE) und "Anwenderdaten speichern" (0x2022:003 (P700.03) = TRUE) setzen "DS_UPLOAD_FLAG" auf "FALSE" Nach einem Neustart arbeitet das neue IO-Link Device mit den gleichen Parametern wie sein Vorgänger.		TRUE »FALSE

Gerätezugriffssperre

Mit der Gerätezugriffssperre können verschiedene IO-Link Device Funktionen gemäß IO-Link-Standard deaktiviert werden. Der i550 kennt nur eine solche Funktion:

- "Data Storage" (erforderlich, wenn das Gerät Datenspeicherung unterstützt)

Ist das Bit in dem IO-Link Device gesetzt, ist der "Data Storage"-Mechanismus deaktiviert. Das IO-Link Device reagiert auf einen Schreibzugriff mit einer negativen Service-Antwort - Zugriff verweigert. Der Lesezugriff ist nicht betroffen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2315	Device access locks 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 05.04		Gerätezugriffssperren ermöglicht die Steuerung des Geräteverhaltens. Der Parameter ist optional.
	Bit 1	Data storage locked	

12.12.6 Überwachungen

Nachfolgend sind die Parameter zur Einstellung von Netzwerk-Überwachungsfunktionen beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:002	IO-Link Überwachung: Datenaustausch verlassen • Ab Version 05.04		Datenaustausch unterbrochen (Drahtbruch, loser Stecker o. ä.).
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	**Warnung**	
	2	Störung	
	3	Fehler	
0x2859:005	IO-Link Überwachung: Ungültige Prozessdaten • Ab Version 05.04		Zyklische Daten sind ungültig oder es werden keine Daten empfangen, die Fehlerreaktion kann eingestellt werden.
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	**Warnung**	
	2	Störung	
	3	Fehler	

12.12.7 Diagnose

12.12.7.1 Status-LEDs

Die LED "RUN" zeigt den Verbindungsstatus zum Netzwerk an:

LED "RUN" (grün)	Zustand/Bedeutung
aus	Kein Datentransfer
blinkt	Aktiver Datentransfer

12.12.7.2 Informationen zur Protokollidentifikation

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2310:001	Direct Parameter Page1: Master command • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Statusanzeige des "Master Commands".
0x2310:002	Direct Parameter Page1: Master cycle time • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Aktuelle Zyklusdauer, mit der der Master die Device anspricht. Kann als Parameter zur Überwachung der Prozessdatenübertragung verwendet werden.
0x2310:003	Direct Parameter Page1: Minimum cycle time • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Von der Device unterstützte minimale Zyklusdauer. Dies ist ein Leistungsmerkmal der Device und hängt von dessen Technologie und Implementierung ab.
0x2310:004	Direct Parameter Page1: M-sequence capability • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Informationen zu den implementierten Optionen, bezogen auf die M-Sequenzen und die physikalische Konfiguration.
0x2310:005	Direct Parameter Page1: Revision ID • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	ID der verwendeten IO-Link-Protokollversion für die Implementierung. 0x11 (verwendete Version 1.1)
0x2310:006	Direct Parameter Page1: Process data input • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Eingangsdaten vom IO-Link Device zum IO-Link Master.
0x2310:007	Direct Parameter Page1: Process data output • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Ausgangsdaten vom IO-Link Master zum IO-Link Device.
0x2310:008	Direct Parameter Page1: Vendor ID • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Anzeige der Hersteller-ID.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2310:009	Direct Parameter Page1: Device ID 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.04	Anzeige der Device-ID.
0x2310:010	Direct Parameter Page1: Function ID • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Anzeige der Function-ID.

12.12.7.3 Geräteidentifikation

Der Umrichter bietet zur Geräteidentifikation die im Folgenden aufgeführten Parameter.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2319:001	Device information: Vendor name • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Anzeige des Herstellernamens.
0x2319:002	Device information: Vendor text • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Anzeige des Lieferantentextes.
0x2319:003	Device information: Product name • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Anzeige des Produktnamens.
0x2319:004	Device information: Product ID • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Anzeige der Produkt-ID.
0x2319:005	Device information: Product text • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	Anzeige des Produkttextes.
0x2319:006	Device information: Application specific tag ["**My Device**"] • Ab Version 05.04	Anzeige des anwendungsspezifischen Namens. Identisch mit Parameter 0x2001 (P191.00).

12.12.7.4 IODD und Engineering

Eine elektronische Gerätebeschreibung, die IODD-Datei, ist für jedes Gerät verfügbar und liefert Informationen zur Systemintegration:

- Kommunikationsmerkmale
- Device-Parameter mit Namen, Wertebereich und Standardwert
- Identifikations-, Prozess- und Diagnosedaten
- Bild des IO-Link Device

Der Aufbau der IODDs ist für alle Geräte aller Hersteller gleich. Die IODD-Struktur wird durch die IO-Link Konfigurationstools der IO-Link Master Hersteller immer gleich dargestellt. Damit ist die gleiche Handhabung aller IO-Link Devices herstellerunabhängig gewährleistet. Für IO-Link Devices, die sowohl V1.0 als auch V1.1 unterstützen, stehen zwei verschiedene IODD-Versionen zur Verfügung.

IODDfinder

Der IODDfinder ist ein Service der IO-Link Community. Es handelt sich um eine zentralisierte, herstellerübergreifende Datenbank für Beschreibungsdateien (IODDs). Darüber hinaus zeigt diese Plattform eine Übersicht aller IO-Link Devices.

IO-Link Konfigurationstools

Die IO-Link Konfigurationstools der IO-Link Master Hersteller können IODDs lesen. Zu den wichtigsten Aufgaben der IO-Link Konfigurationstools zählen:

- Zuordnung der Geräte zu den Ports des IO-Link Masters
- Einfache Parametrierung der IO-Link Devices

Zusätzlich können die angeschlossenen Geräte diagnostiziert werden. Das IO-Link Konfigurationstool ermöglicht eine transparente Visualisierung des IO-Link Systems bis hin zur Feldebene.

12.12.7.5 IO-Link Ereignis-IDs

Die IO-Link-Fehlercodes unterscheiden sich von den Lenze-Fehlercodes. Nach der IO-Link-Spezifikation sind herstellerspezifische "Fehlercodes" in nachfolgender Tabelle dargestellt.

- Durch Klicken auf die Details des Fehlercodes gelangen Sie zur ausführlichen Beschreibung der Fehlermeldung.
- Zeigt der Umrichter einen hier nicht aufgeführten "internen Fehler" an, starten Sie den Umrichter neu. Falls der Fehler weiterhin besteht, notieren Sie den Fehlercode und wenden Sie sich an den Hersteller.

Ereignis-ID	Ereignis	Schweregrad	Details
0x1801	CiA: Dauerüberstrom (geräteintern)	Fehler	▸ 8784
0x1802	Kurzschluss oder schleichender Erdschluss auf Motorseite	Fehler	▸ 8992
0x1803	Kurzschluss auf Motorseite	Fehler	▸ 9024
0x1804	CiA: i^2xt-Überlast (thermischer Zustand)	Fehler	▸ 9040
0x1805	Fehler - Geräteauslastung (ixt) zu hoch	Fehler	▸ 9090
0x1806	Warnung - Geräteauslastung (ixt) zu hoch	Warnung	▸ 9091
0x1807	Hardware-Strombegrenzung hat zu oft angesprochen	Fehler	▸ 9095
0x1808	Sensorlose Regelung: Kippschutz aktiv	Störung	▸ 9096
0x1809	Maximalstrom erreicht	Information	▸ 9098
0x180A	Phasenausfall Einspeisung	Fehler	▸ 12576
0x180B	Betrieb an USV aktiv	Warnung	▸ 12672
0x180C	Fehler - Überspannung DC-Zwischenkreis	Fehler	▸ 12816
0x180D	Warnung: Überspannung Zwischenkreis	Warnung	▸ 12817
0x180E	Fehler - Unterspannung DC-Zwischenkreis	Störung	▸ 12832
0x180F	Warnung: Unterspannung Zwischenkreis	Warnung	▸ 12833
0x1810	DC-Zwischenkreisspannung zu niedrig für Einschalten	Warnung	▸ 12834
0x1811	Fehler - Übertemperatur Leistungsteil	Fehler	▸ 16912
0x1812	Fehler - Kühlkörper-Temperatursensor	Fehler	▸ 17024
0x1813	Warnung - Kühlkörperlüfter	Warnung	▸ 17025
0x1814	Warnung Übertemperatur Leistungsteil	Warnung	▸ 17029
0x1815	Motorübertemperatur	Fehler	▸ 17168
0x1816	Externe Versorgungsspannung kritisch	Warnung	▸ 20754
0x1817	Überlast 24-V-Versorgung	Warnung	▸ 20864
0x1818	Inkompatible OEM-Hardware	Fehler	▸ 21376
0x1820	Warnung - Interner Lüfter	Warnung	▸ 24970
0x182A	Trigger/Funktionen falsch verbunden	Störung	▸ 25216
0x182B	Benutzerdefinierter Fehler 1	Fehler	▸ 25217
0x182C	Benutzerdefinierter Fehler 2	Fehler	▸ 25218
0x182D	Warnung Drehrichtungsumkehr	Warnung	▸ 25232
0x182E	Maximal erlaubte Störungen überschritten	Fehler	▸ 25233
0x182F	Benutzerdefinierter Fehler (LECOM)	Fehler	▸ 25248
0x1830	Netzwerk: Benutzer-Fehler 1	Fehler	▸ 25249
0x1831	Netzwerk: Benutzer-Fehler 2	Fehler	▸ 25250
0x1832	Konfiguration NetWordIN1 fehlerhaft	Störung	▸ 25265
0x1890	Geänderte Device-ID noch nicht aktiv	Fehler	▸ 25266
0x1891	Voreinstellungen noch nicht aktiv	Fehler	▸ 25267
0x1834	CU: Laden von ID-Tag fehlgeschlagen	Fehler	▸ 25505
0x1835	PU: Laden von ID-Tag fehlgeschlagen	Fehler	▸ 25506
0x1836	Leistungsteil unbekannt	Fehler	▸ 25507
0x1838	Überwachung Anschlusslevel (Low/High)	Fehler	▸ 28800
0x1839	Fehler Analogeingang 1	Fehler	▸ 28801
0x183A	Fehler Analogeingang 2	Fehler	▸ 28802
0x183B	Fehler HTL-Eingang	Keine Reaktion	▸ 28803
0x183C	Fehler Analogausgang 1	Warnung	▸ 28833
0x183D	Fehler Analogausgang 2	Warnung	▸ 28834

Ereignis-ID	Ereignis	Schweregrad	Details
0x183E	Fehler - Pollageidentifikation	Fehler	28961
0x183F	Motorüberstrom	Fehler	29056
0x1840	Drahtbruch Encoder	Warnung	29445
0x1841	Rückführsystem: Drehzahlbegrenzung	Warnung	29573
0x1842	Speichermodul ist voll	Warnung	30336
0x1843	Speichermodul nicht vorhanden	Fehler	30337
0x1844	Ungültige Anwenderdaten	Fehler	30338
0x1845	Daten vor Abschaltung nicht vollständig gespeichert	Warnung	30340
0x1848	Speichermodul: Ungültige OEM-Daten	Warnung	30345
0x1849	Speichermodul: Falscher Typ	Fehler	30346
0x184A	EPM-Firmwareversion inkompatibel	Fehler	30352
0x184B	EPM-Daten: Firmwaretyp inkompatibel	Fehler	30353
0x184C	EPM-Daten: Neuer Firmwaretyp erkannt	Fehler	30354
0x184D	EPM-Daten: PU-Größe inkompatibel	Fehler	30355
0x184E	EPM-Daten: Neue PU-Größe erkannt	Fehler	30356
0x184F	Ungültige Konfiguration Parameterumschaltung	Warnung	30357
0x1850	EPM-Daten: Unbekannter Parameter gefunden	Information	30358
0x1851	Geänderte Parameter verloren	Fehler	30359
0x1852	Netzwerk - Explizite Timeout-Meldung	Warnung	33042
0x1853	Netzwerk - Kommunikations-Timeout insgesamt	Warnung	33044
0x1854	Zeitüberschreitung (PZÜ)	Keine Reaktion	33045
0x1855	Modbus TCP-Master Timeout	Fehler	33046
0x1856	Modbus TCP-Keep Alive Timeout	Fehler	33047
0x1858	CAN: Bus-off	Störung	33154
0x1859	CAN: Warning	Warnung	33155
0x185A	CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 1	Fehler	33156
0x185B	CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 2	Fehler	33157
0x185C	CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 3	Fehler	33158
0x185D	CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 4	Fehler	33159
0x185E	Netzwerk - Watchdog-Timeout	Störung	33168
0x185F	Netzwerk - Zyklischer Datenaustausch unterbrochen	Keine Reaktion	33169
0x1860	Netzwerk - Initialisierungsfehler	Störung	33170
0x1861	Netzwerk - Ungültige zyklische Prozessdaten	Störung	33171
0x1863	Modbus: Netzwerk-Timeout	Fehler	33185
0x1864	Modbus: Falsche Anforderung vom Master	Warnung	33186
0x1865	Netzwerkkommunikation gestört	Störung	33200
0x1866	POWERLINK: SoC-Verlust	Störung	33381
0x1867	POWERLINK: CRC-Fehler	Störung	33382
0x1868	Netzwerk - PDO-Mappingfehler	Störung	33414
0x1869	CAN: Timeout RPDO1	Fehler	33425
0x186A	CAN: Timeout RPDO2	Fehler	33426
0x186B	CAN: Timeout RPDO3	Fehler	33427
0x186C	Drehmomentgrenze erreicht	Keine Reaktion	33553
0x186D	Funktion nicht erlaubt in gewählter Betriebsart	Warnung	33664
0x186E	Keypad entfernt	Fehler	36992
0x186F	Fehler - Überlast Bremswiderstand	Fehler	65282
0x1870	Safe torque off (STO) aktiviert	Fehler	65285
0x1871	Motorüberdrehzahl	Fehler	65286
0x1872	Motorphase fehlt	Keine Reaktion	65289
0x1873	Motorphasenausfall Phase U	Keine Reaktion	65290
0x1874	Motorphasenausfall Phase V	Keine Reaktion	65291
0x1875	Motorphasenausfall Phase W	Keine Reaktion	65292
0x1876	Motorparameter-Identifizierungsfehler	Fehler	65305

Ereignis-ID	Ereignis	Schweregrad	Details
0x1877	FMF Fehler	Fehler	▸ 65311
0x188F	Kaskadierung überlastet	Warnung	▸ 65317
0x187E	Warnung - Überlast Bremswiderstand	Warnung	▸ 65334
0x187F	Automatischer Start gesperrt	Fehler	▸ 65335
0x1880	Lastverlust erkannt	Keine Reaktion	▸ 65336
0x1881	Überlast Motor	Keine Reaktion	▸ 65337
0x1882	Maximale Motorfrequenz erreicht	Warnung	▸ 65366
0x188c	Handbetrieb deaktiviert	Warnung	▸ 65370
0x188d	Handbetrieb aktiviert	Warnung	▸ 65371
0x188e	Handbetrieb Timeout	Fehler	▸ 65372
	Sicherheitsoption - Interner Fehler	Fehler	▸ 65373
0x1883	Falsches Passwort	Warnung	▸ 65393
0x1884	Warnung	Warnung	▸ 65394
0x1885	Ausnahmefehler	Fehler	▸ 65395
0x1886	Ausnahmefehler Power Unit	Fehler	▸ 65396
0x1888	Komplettsteuerung über Keypad aktiv	Warnung	▸ 65413

12.13 PROFIBUS

PROFIBUS® (Process Field Bus) ist ein weit verbreitetes Feldbussystem zur Automatisierung von Maschinen und Produktionsanlagen.

- PROFIBUS® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Nutzerorganisation PROFIBUS & PROFINET International (PI).
- Ausführliche Informationen zu PROFIBUS finden Sie auf der Internet-Seite der Nutzerorganisation PROFIBUS & PROFINET International (PI): www.profibus.com
- Informationen zur Auslegung eines PROFIBUS-Netzwerks enthält die Projektierungsunterlage zum Umrichter.

Voraussetzungen

- Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit PROFIBUS ausgestattet.
- Der DIP-Schalter für die Knotenadresse ist korrekt eingestellt, siehe: ▸ Grundeinstellung und Optionen 📖 438
- Die Gerätebeschreibungsdatei des Umrichters ist in der Konfigurationssoftware für die Steuerung importiert.

Gerätebeschreibungsdateien für Lenze-Produkte finden Sie im Internet:
www.Lenze.com → Downloads → Produktbezogene Application Knowledge Base Artikel

Details

Der Umrichter wird als Slave in ein PROFIBUS-DP-Netzwerk eingebunden. Er darf nur Nachrichten empfangen, quittieren und auf Anfragen eines Masters antworten. Der Master wird auch als aktiver Busteilnehmer bezeichnet, wobei zwischen zwei Typen unterschieden wird:

- DP-Master Klasse 1: Zentrale Steuerung (SPS oder PC), die zyklisch mit dem Slave Prozessdaten austauscht. Auch ein azyklischer Datenaustausch über einen separaten Übertragungskanal ist möglich.
- DP-Master Klasse 2: Engineering-, Projektierungs- oder Bediengerät (HMI), das nur azyklisch Daten mit dem Slave austauscht, z. B. zwecks Konfiguration, Wartung oder Diagnose.

Kommunikationsprotokolle (PROFIBUS DP)

PROFIBUS DP-V2 wird nicht vom Umrichter unterstützt.

Funktionen des Kommunikationsprotokolls PROFIBUS DP:

- DP-V0: Zyklischer Datenaustausch, Diagnose (alle Geräte).
- DP-V1: Azyklischer Datenaustausch, Prozessalarmbearbeitung (Prozessautomatisierung). Hinweis: Der Umrichter unterstützt keine Alarm-Diagnose.
- DP-V2: Taktsynchronisation und Zeitstempel, Slave-to-Slave-Kommunikation.

Eine DP-Master-Klasse-1-Verbindung (DPV1 C1) zwischen zyklischem Master und Slave wird automatisch aufgebaut, sobald der Zustand "Data Exchange" hergestellt ist. Im Byte 7 des Parametriertelegramms muss das Bit "DPV1_Enable" gesetzt sein. Darüber hinaus kann eine DP-Master-Klasse-2-Verbindung (DPV1 C2) mit dem Slave durch einen weiteren angeschlossenen Master festgelegt werden. Diese Verbindung muss über den Dienst "MSAC2_Initiate" aufgebaut werden.

Der Umrichter unterstützt folgende azyklischen DPV1-Dienste:

- MSAC1_Read/Write: C1-Lese-/Schreibauftrag für einen Datenblock.
- MSAC2_Initiate/Abort: Aufbau bzw. Abbau einer Verbindung für azyklischen Datenaustausch zwischen DP-Master Klasse 2 und Slave.
- MSAC2_Read/Write: C2-Lese-/Schreibauftrag für einen Datenblock.

Kommunikationszeit

Die Kommunikationszeit ist die Zeit zwischen dem Start einer Anforderung und dem Eintreffen der entsprechenden Rückantwort.

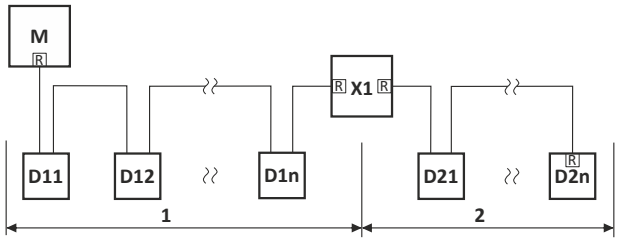
Die Kommunikationszeiten im PROFIBUS-Netzwerk sind abhängig von der ...

- Bearbeitungszeit im Umrichter,
- Telegrammlaufzeit (Baudrate/Telegrammlänge),
- Verschachtelungstiefe des Netzwerks.

Beim Umrichter beträgt die Bearbeitungszeit für Prozessdaten ca. 2 ... 3 ms und für Parameterdaten (DPV1) ca. 10 ms. Es existieren keine Abhängigkeiten zwischen Parameterdaten und Prozessdaten.

Typische Topologie

Linie mit Repeater



M	Master	X	Repeater
D	Device (Slave)	R	Aktivierter Bus-Abschlusswiderstand

12.13.1 Inbetriebnahme

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um den Umrichter über PROFIBUS zu steuern.

Erforderliche Parametrierung

1. Netzwerksteuerung aktivieren: 0x2631:037 (P400.37) = "TRUE [1]"
2. Netzwerk als Standard-Sollwertquelle einstellen: 0x2860:001 (P201.01) = "Netzwerk [5]"
3. PROFIBUS-Stationsadresse einstellen.
   - Jeder Teilnehmer des Netzwerks muss eine eindeutige Stationsadresse besitzen.
   - Siehe: ▸ Stationsadresse einstellen 📖 438
4. Optional: Reaktion des Umrichters bei Unterbrechung der Kommunikation zum PROFIBUS-Master ändern.
   - Voreinstellung: Bei Unterbrechung der Kommunikation wird ein Fehler ausgelöst.
   - Siehe: ▸ Überwachungen 📖 452
5. Parametereinstellungen speichern: 0x2022:003 (P700.03) = "Ein / Start [1]".
6. Umrichter aus- und wieder einschalten, damit die geänderten Kommunikationseinstellungen wirksam werden.
7. Leitsystem (Master) konfigurieren, damit eine Kommunikation mit dem Umrichter möglich ist.

   Siehe: Leitsystem (Master) konfigurieren 📖 436
8. Umrichter über RPDO steuern (und aktuellen Status über TPDO auswerten).
   - Belegung des Steuerworts und Sollwertvorgabe siehe ▸ Ein eigenes Steuerwort-Format definieren 📖 322.
   - Belegung des Statusworts und Istwertausgabe siehe ▸ Ein eigenes Statuswort-Format definieren 📖 330 .
   - Beschleunigung 0x2917 (P220.00) und Verzögerung 0x2918 (P221.00) lassen sich über den azyklischen Parameterdatentransfer einstellen/ändern.

Der Digitaleingang DI1 ist in der Voreinstellung mit der Funktion "Starten" belegt. Bei aktivierter Netzwerksteuerung dient diese Funktion als "Startfreigabe" für Startbefehle über Netzwerk. Der Digitaleingang DI1 muss daher auf HIGH-Pegel gesetzt werden, damit der Motor über das Netzwerk gestartet werden kann.

▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 📖 69

Leitsystem (Master) konfigurieren

Damit eine Kommunikation mit dem Umrichter möglich ist, muss das Leitsystem (Master) mit einer Konfigurationssoftware wie folgt konfiguriert werden.

1. Gerätebeschreibungsdatei des Umrichters im Master einlesen.

   Download GSD-Datei

   Folgende Sprachvarianten der Gerätebeschreibungsdatei können Sie nutzen:
   - LENZE[Produkttyp].GSD (Ursprungsdatei, Englisch), z. B. LENZE550.GSD für i550
   - LENZE[Produkttyp].GSG (Deutsch), z. B. LENZE550.GSG für i550
   - LENZE[Produkttyp].GSE (Englisch), z. B. LENZE550.GSE für i550
2. Nutzdatenlänge festlegen.
   - Die Nutzdatenlänge wird während der Initialisierungsphase des Masters festgelegt.
   - Der Umrichter unterstützt die Konfiguration von maximal 16 Prozessdatenwörtern (maximal 32 Bytes).
   - Die Nutzdatenlängen für Prozesseingangsdaten und Prozessausgangsdaten sind gleich.
3. Datenmapping in der Konfigurationssoftware anpassen.

   Siehe: ▸ Standard-Mapping 📖 441
4. Konfiguration speichern.

Hochlauf des Leitsystems (Master)

- Nach dem Hochlauf teilt der Master dem Umrichter (Slave) über das Konfigurationstelegramm (CHK_CFG) den Aufbau der zyklischen Telegramme mit.
- Der Umrichter kontrolliert die Konfiguration. Wird die Konfiguration akzeptiert, wechselt der Umrichter vom Zustand "Wait Configuration" in den Zustand "Data Exchange". Der Austausch von Nutzdaten mit dem Master ist nun möglich.
- Das interne Mapping der Prozessdaten ist in 0x24E0:001 ... 0x24E0:016 (Richtung Master → Umrichter) und 0x24E1:001 ... 0x24E1:016 (Richtung Umrichter → Master) eingestellt.
  Format:
  0xiiiissll (iiii= Index hexadezimal, ss= Subindex hexadezimal, ll= Datenlänge hexadezimal)

▸ Prozessdatentransfer 🕮 440

12.13.2 Grundeinstellung und Optionen

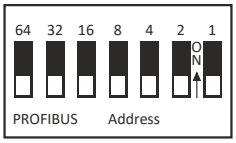
12.13.2.1 Stationsadresse einstellen

Jeder Teilnehmer des Netzwerks muss eine eindeutige Stationsadresse besitzen.

Details

- Die Stationsadresse des Umrichters lässt sich wahlweise über die mit "1" ... "64" beschrifteten DIP-Schalter am Gerät oder in 0x2341:001 (P510.01) einstellen. (Priorität haben die DIP-Schalter.)
- Wirksam ist die beim Einschalten des Umrichters vorliegende Einstellung.
- Die Beschriftung der DIP-Schalter entspricht den Wertigkeiten der einzelnen DIP-Schalter zur Bestimmung der Stationsadresse (siehe folgendes Beispiel).
- Die aktive Stationsadresse wird in 0x2342:001 (P511.01) angezeigt.

Ansicht des DIP-Schalters



Beispiel zur Einstellung der Stationsadresse über die DIP-Schalter

DIP-Schalter	64	32	16	8	4	2	1
Einstellung	OFF	OFF	**ON**	OFF	**ON**	**ON**	**ON**
Wertigkeit	0	0	**16**	0	**4**	**2**	**1**
Stationsadresse	= Summer der Wertigkeiten = 16 + 4 + 2 + 1 = **23**						

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2341:001 (P510.01)	PROFIBUS-Einstellungen: Stationsadresse (PROFIBUS-Einst.: Stationsadresse) 1 ... [**3**] ... 125	Wahlweise Einstellung der Stationsadresse (statt über DIP-Schalter 1 ... 64). • Die hier eingestellte Stationsadresse ist nur wirksam, wenn vor dem Netzschalten die DIP-Schalter 1 ... 64 auf OFF gesetzt waren. • Eine Änderung der Stationsadresse wird erst nach einem Neustart der PROFIBUS-Kommunikation wirksam.

12.13.2.2 Baudrate einstellen

Am DP-Master Klasse 1 wird die gewünschte Baudrate eingestellt. Alle Master am Bus müssen auf die gleiche Baudrate eingestellt sein.

Details

- Der Umrichter erkennt die Baudrate automatisch.
- Die aktive Baudrate wird in 0x2342:002 (P511.02) angezeigt.
- Der Status der automatischen Erkennung wird in 0x2348:002 (P516.02) angezeigt.

12.13.2.3 Diagnosemeldungen an den Master unterdrücken

Für eine zweckmäßige Fehlerbehandlung zwischen Master und Slave (Umrichter) lässt sich optional für bestimmte Fehlerreaktionen des Umrichters die Alarmmeldung am Master unterdrücken. Auf diese Weise können im Master programmierte Alarm-Reaktionen vermieden werden, wenn diese nicht erwünscht sind.

Details

Fehler und Warnungen des Umrichters werden als Alarmmeldungen an den Master gesendet. Mit dieser Funktion lässt sich beispielsweise unterdrücken, dass bei der Warnung "Unterspannung Zwischenkreis" ein Alarm ausgelöst wird und die zugehörige Steuerung in den Stopp-Modus wechselt, wenn kein zugehöriger Alarmblock vorhanden ist oder manuell programmiert wurde. Hierbei ist zu beachten, dass ein in der Steuerung nicht programmierter Alarmblock für die Maschine gefährlich sein kann. Bei der Inbetriebnahme der Maschine ist die Reduzierung möglicher Alarmmeldungen hilfreich, später sollte jedoch der Aufwand zur Programmierung der Alarmblöcke betrieben werden.

Parameter

<table>
<tr><th>Adresse</th><th colspan="2">Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]</th><th>Info</th></tr>
<tr><td rowspan="9">0x285A:001</td><td colspan="2">Diagnose-Einstellungen: Alarmunterdrückung
0 ... [0] ... 65535
• Ab Version 05.01</td><td rowspan="9">Bit-codierte Auswahl, bei welchen Fehlerreaktionen im Umrichter die Alarmmeldung an den PROFIBUS-Master unterdrückt wird.
• Bit x = 1 = Alarmmeldung unterdrücken.
• In der Voreinstellung "0" erfolgt für alle Fehlerreaktionen eine Alarmmeldung.</td></tr>
<tr><td>Bit 0</td><td>Information</td></tr>
<tr><td>Bit 1</td><td>Warnung</td></tr>
<tr><td>Bit 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Bit 3</td><td>Störung</td></tr>
<tr><td>Bit 4</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Bit 5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Bit 6</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Bit 7</td><td>Fehler</td></tr>
</table>

12.13.3 Prozessdatentransfer

Mit dem Datenmapping wird festgelegt, welche Prozessdaten zyklisch zwischen Master und Slave ausgetauscht werden.

Das Datenmapping wird über die Konfigurationssoftware des PROFIBUS-Master festgelegt.

▸ Inbetriebnahme 📖 436

Die Konfiguration der Prozessdaten wird automatisch zum Umrichter gesendet. Gleiches gilt für die Bit-Konfiguration der Datenwörter NetWordIN1 und NetWordOUT1.

12.13.3.1 Standard-Mapping

RPDO-Mapping

Für die Prozessdaten vom Master zum Umrichter ist in der Gerätebeschreibungsdatei folgendes Datenmapping voreingestellt:

1. Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01)
2. Netzwerk-Soll-Frequenz (0.01) 0x400B:005 (P592.05)
3. 16 Bit selektierbare Ausgangsdaten, gemappt auf: "Keypad-Sollwerte: Prozessregler-Sollwert" 0x2601:002 (P202.02)

Funktionsbelegung des Datenworts NetWordIN1

Bit	Voreinstellung	Details und Konfiguration siehe
0	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:001 (P505.01)
1	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:002 (P505.02)
2	Schnellhalt aktivieren	0x400E:003 (P505.03)
3	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:004 (P505.04)
4	Run-Vorwärts (CW)	0x400E:005 (P505.05)
5	Preset aktivieren (Bit 0)	0x400E:006 (P505.06)
6	Preset aktivieren (Bit 1)	0x400E:007 (P505.07)
7	Fehler zurücksetzen	0x400E:008 (P505.08)
8	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:009 (P505.09)
9	DC-Bremsung aktivieren	0x400E:010 (P505.10)
10	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:011 (P505.11)
11	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:012 (P505.12)
12	Drehrichtung umkehren	0x400E:013 (P505.13)
13	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:014 (P505.14)
14	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:015 (P505.15)
15	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:016 (P505.16)

Vorgabe des Frequenzsollwerts

- Die Vorgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig) als Ganzzahl in der Auflösung [0.01 Hz].
- Die Festlegung der Drehrichtung erfolgt in der Voreinstellung über das Bit 12 des Datenworts NetWordIN1.
- Beispiel: 4560 = 45.60 Hz

TPDO-Mapping

Für die Prozessdaten vom Umrichter zum Master ist in der Gerätebeschreibungsdatei folgendes Datenmapping voreingestellt:

1. Datenwort NetWordOUT1 0x400A:001 (P591.01)
2. Netzwerk-Soll-Frequenz (0.01) 0x400B:005 (P592.05)
3. Motorstrom 0x2D88 (P104.00)

Statusbelegung des Datenworts NetWordOUT1

Bit	Voreinstellung	Details und Konfiguration siehe
0	Betriebsbereit	0x2634:010 (P420.10)
1	Nicht verbunden	0x2634:011 (P420.11)
2	Betrieb freigegeben	0x2634:012 (P420.12)
3	Fehler aktiv	0x2634:013 (P420.13)
4	Nicht verbunden	0x2634:014 (P420.14)
5	Schnellhalt aktiv	0x2634:015 (P420.15)
6	In Betrieb	0x2634:016 (P420.16)
7	Gerätewarnung aktiv	0x2634:017 (P420.17)
8	Nicht verbunden	0x2634:018 (P420.18)
9	Nicht verbunden	0x2634:019 (P420.19)
10	Soll-Geschwindigkeit erreicht	0x2634:020 (P420.20)
11	Stromgrenze erreicht	0x2634:021 (P420.21)
12	Ist-Geschwindigkeit = 0	0x2634:022 (P420.22)
13	Drehrichtung umgekehrt	0x2634:023 (P420.23)
14	Haltebremse lösen	0x2634:024 (P420.24)
15	Inverter gesperrt (Safety)	0x2634:025 (P420.25)

Ausgabe des Frequenzistwerts

- Die Ausgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig) als Ganzzahl in der Auflösung [0.01 Hz].
- Eine aktive Drehrichtungsumkehr wird angezeigt über das Bit 13 des Datenworts NetWordOUT1.
- Beispiel: 4560 = 45.60 Hz

12.13.4 Parameterdatentransfer

Die Datenkommunikation mit PROFIBUS DP-V0 ist gekennzeichnet durch die zyklische Diagnose und den zyklischen Prozessdaten-Transfer. Als optionale Erweiterung wird mit dem PROFIBUS DP-V1-Dienst der azyklische Parameterdaten-Transfer ermöglicht. Alle PROFIBUS-Standarddienste behalten unter PROFIBUS DP-V0 weiterhin ihre uneingeschränkte Gültigkeit.

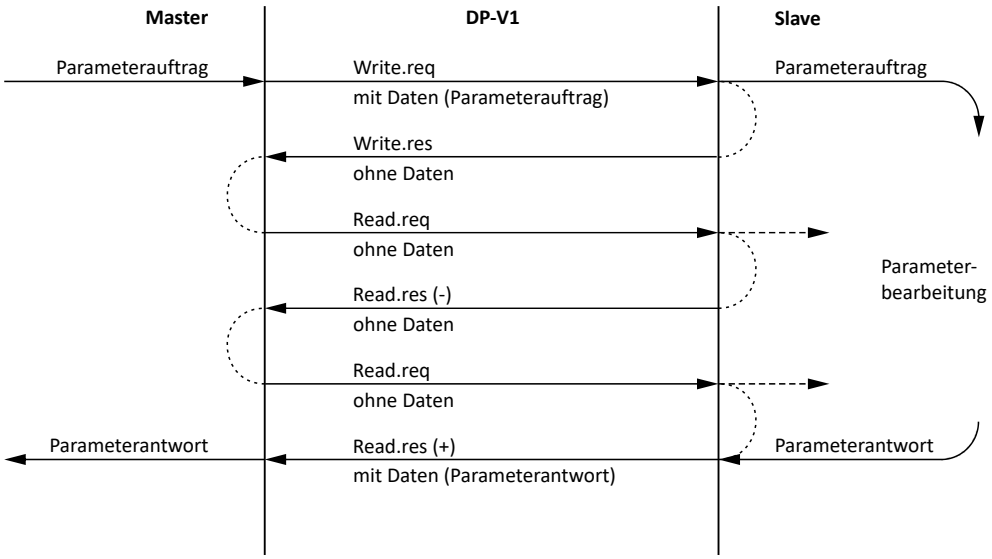
Details

- PROFIBUS DP-V0 und PROFIBUS DP-V1 können in einem Netzwerk gleichzeitig betrieben werden. Die Erweiterung oder Umrüstung einer Anlage ist dadurch möglich.
- Die durch PROFIBUS DP-V1 nutzbaren Dienste erstrecken sich auf den DP-Master Klasse 1 (PLC) und den DP-Master Klasse 2 (Diagnose-Master etc.).
- Die Aufnahme des azyklischen Dienstes im festen Buszyklus ist abhängig von der entsprechenden Projektierung des DP-Master Klasse 1:
  - Bei vorhandener Projektierung wird ein Zeitfenster reserviert.
  - Bei fehlender Projektierung wird der azyklische Dienst angehängt, wenn mit einem DP-Master Klasse 2 azyklisch auf einen DP-V1-Slave zugegriffen wird.

Eigenschaften

- Je 16 Bit für Adressierung des Parameter-Index und Subindex.
- Mehrere Parameteraufträge können zu einem Auftrag zusammengefasst werden (Multi-Parameteraufträge).
- Es ist immer nur ein Auftrag in Bearbeitung (kein Pipelining).
- Ein Auftrag bzw. eine Antwort muss in einen Datenblock passen (max. 240 Bytes). Es gibt keine Zerlegung der Aufträge oder Antworten über mehrere Datenblöcke.
- Es werden keine Spontanmeldungen übertragen.
- Es gibt ausschließlich azyklische Parameteraufträge.
- Profilspezifische Parameter sind in allen Zuständen des Slaves lesbar.
- Grundsätzlich können mit einem DP-Master Klasse 1 immer Parameteraufträge vom Slave angefordert werden, wenn sich der Slave im Zustand "Data Exchange" befindet.
- Zusätzlich zu einem DP-Master Klasse 1 kann noch ein DP-Master Klasse 2 die Kommunikation zu einem Slave aufgebaut haben.

Übertragungsrichtungen beim azyklischen Datentransfer



Ablauf:

1. Durch einen "Write.req" wird der Datensatz (DB47) als Parameterauftrag an den Slave übergeben.
2. Mit "Write.res" wird dem Master der Eingang der Nachricht bestätigt.
3. Der Master fordert mit "Read.req" die Antwort des Slaves an.
4. Der Slave antwortet mit einem "Read.res (-)", falls die Bearbeitung noch nicht abgeschlossen ist.
5. Bei Abschluss der Parameterbearbeitung wird der Parameterauftrag mit Übergabe der Parameterantwort durch "Read.res (+)" an den Master abgeschlossen.

Telegrammaufbau

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	**Data Unit (DU)**	FCS	ED

Die Data Unit (DU) enthält den DP-V1-Header und den Parameterauftrag oder die Parameterantwort. Der DP-V1-Header besteht aus Funktionskennung, Einschubnummer, Datensatz und Länge der Nutzdaten. Weitere Informationen zum DP-V1-Header finden Sie in der entsprechenden PROFIBUS-Spezifikation. Parameterauftrag und Parameterantwort werden in den folgenden Unterkapiteln ausführlich beschrieben.

Belegung der Nutzdaten in Abhängigkeit des Datentyps

Je nach verwendetem Datentyp werden die Nutzdaten wie folgt belegt:

Datentyp	**Länge**	**Belegung der Nutzdaten**				
		Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte ...**
String	x Bytes	*Data* (x Bytes)				
U8	1 Byte	*Data*	0x00			
U16	2 Bytes	High Byte	Low Byte			
		Data	*Data*			
U32	4 Bytes	High Word		Low Word		
		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	
		Data	*Data*	*Data*	*Data*	

12.13.4.1 Parameterdaten azyklisch lesen

Dieser Abschnitt beschreibt Auftrag und Antwort für das azyklische Lesen eines Parameters.

Details

- Bei einem Leseauftrag wird kein Parameterwert zum Slave geschrieben.
- Bei der Übertragung eines Leseauftrags von Multiparametern werden Parameterattribut, Index und Subindex wiederholt.
- Ein Leseauftrag darf die max. Datenlänge von 240 Bytes nicht überschreiten.

Auftragskopf

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Auftragsreferenz	Auftragskennung	Achse	Anzahl Indizes

Feld	Datentyp	Werte
Auftragsreferenz	U8	Dieser Wert wird vom Master vorgegeben.
Auftragskennung	U8	0x01: Parameter zum Lesen anfordern.
Achse	U8	0x00 oder 0x01
Anzahl Indizes	U8	0x"n" (n = Anzahl der angeforderten Parameter)

Parameterattribut

Byte 5	Byte 6	
Attribut	Anzahl Subindizes	

Feld	Datentyp	Werte
Attribut	U8	0x10: Wert
Anzahl Subindizes	U8	0x00

Index und Subindex

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10
Index		Subindex	
High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte

Feld	Datentyp	Werte
Index	U16	0x0001 ... 0xFFFF (1 ... 65535)
Subindex	U16	0x0000 ... 0x00FF (0 ... 255)

Antwort nach einem fehlerfreien Leseauftrag

In der Antwort auf einen Leseauftrag werden Parameterattribut, Index und Subindex nicht übertragen.

Antwortkopf

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Auftragsreferenz (gespiegelt)	Antwortkennung	Achse (gespiegelt)	Anzahl Indizes

Feld	Datentyp	Werte
Auftragsreferenz	U8	Gespiegelter Wert vom Parameterauftrag.
Antwortkennung	U8	0x01: Parameter gelesen.
Achse	U8	0x00 oder 0x01
Anzahl Indizes	U8	0x"n" (n = Anzahl der angeforderten Parameter)

Parameterformat

Byte 5	Byte 6	
Format	Anzahl Werte	

Feld	Datentyp	Werte
Format	U8	0x02: Integer8 (1 Byte mit Vorzeichen) 0x03: Integer16 (2 Byte mit Vorzeichen) 0x04: Integer32 (4 Byte mit Vorzeichen) 0x05: Unsigned8 (1 Byte ohne Vorzeichen) 0x06: Unsigned16 (2 Byte ohne Vorzeichen) 0x07: Unsigned32 (4 Byte ohne Vorzeichen) 0x09: Visible String (mit n Zeichen) 0x0A: Octet String (mit n Zeichen) 0x40: Null 0x41: Byte 0x42: Wort 0x43: Doppelwort
Anzahl Werte	U8	0x01 oder Anzahl der Zeichen (n) bei String-Parametern.

Parameterwert

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10
Wert (Integer8 / Unsigned8 / Byte)			
Wert (Integer16 / Unsigned16 / Wort)			
Wert (Integer32 / Unsigned32 / Doppelwort)			

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte ...
String (Visible String / Octet String mit beliebiger Länge)			

Feld	Datentyp	Werte
Wert	U8/U16/U32	Zahlenbereich/Länge abhängig vom Parameterformat (siehe vorige Tabelle).
String	U8	Visible String / Octet String mit beliebiger Länge (n Zeichen = n Bytes)

Antwort nach einem Lesefehler

Bei einem Multiparameterauftrag sind fehlerfreie und mögliche fehlerhafte Meldungen in einem Telegramm zusammengefasst. Sie haben folgenden Dateninhalt:

Fehlerfreie Meldung

- Format: Datentyp des angefragten Wertes
- Anzahl Werte: Wie oben beschrieben.
- Parameterwert: Angefragter Wert

Fehlerhafte Meldung

- Format: 0x44
- Anzahl Werte: 0x01 oder 0x02
- Fehlercode allein (bei Anzahl Werte = 0x01) oder Fehlercode mit Zusatzinformation (bei Anzahl Werte = 0x02)

Ein fehlerhafter Zugriff auf einen Parameter "n" wird im Antworttelegramm eines Multiparameterauftrags an n-ter Stelle gemeldet.

Antwortkopf

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Auftragsreferenz (gespiegelt)	Antwortkennung	Achse (gespiegelt)	Anzahl Indizes

Feld	Datentyp	Werte
Auftragsreferenz	U8	Gespiegelter Wert vom Parameterauftrag.
Antwortkennung	U8	0x81: Parameter nicht gelesen. Die Daten in den Bytes 7 + 8 sind als Fehlercode zu interpretieren.
Achse	U8	0x00 oder 0x01
Anzahl Indizes	U8	0x"n" (n = Anzahl der angeforderten Parameter)

Parameterformat

Byte 5	Byte 6	
Format	Anzahl Werte	

Feld	Datentyp	Werte
Format	U8	0x44: Fehler
Anzahl Werte	U8	0x01: Fehlercode ohne Zusatzinformation. 0x02: Fehlercode mit Zusatzinformation.

Fehlercode

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10
Fehlercode		Zusatzinformation (sofern vorhanden)	
High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte

Feld	Datentyp	Werte
Fehlercode	U16	0x0000 ... 0xFFFF
Zusatzinformation (sofern vorhanden)	U16	

12.13.4.2 Parameterdaten azyklisch schreiben

Dieser Abschnitt beschreibt Auftrag und Antwort für das azyklische Schreiben eines Parameters.

Details

- Bei der Übertragung eines Schreibauftrages von Multiparametern werden Parameterattribut, Index und Subindex und anschließend Parameterformat und Parameterwert mit der Anzahl "n" der angesprochenen Parameter wiederholt.
- Ein Schreibauftrag darf die max. Datenlänge von 240 Bytes nicht überschreiten.

Auftragskopf

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Auftragsreferenz	Auftragskennung	Achse	Anzahl Indizes

Feld	Datentyp	Werte
Auftragsreferenz	U8	Dieser Wert wird vom Master vorgegeben.
Auftragskennung	U8	0x02: Parameter schreiben.
Achse	U8	0x00 oder 0x01
Anzahl Indizes	U8	0x"n" (n = Anzahl der angesprochenen Parameter)

Parameterattribut

Byte 5	Byte 6	
Attribut	Anzahl Subindizes	

Feld	Datentyp	Werte
Attribut	U8	0x10: Wert
Anzahl Subindizes	U8	0x00

Index und Subindex

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10
Index		Subindex	
High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte

Feld	Datentyp	Werte
Index	U16	0x0001 ... 0xFFFF (1 ... 65535)
Subindex	U16	0x0000 ... 0x00FF (0 ... 255)

Parameterformat

Byte 11	Byte 12	
Format	Anzahl Werte	

Feld	Datentyp	Werte
Format	U8	0x02: Integer8 (1 Byte mit Vorzeichen) 0x03: Integer16 (2 Byte mit Vorzeichen) 0x04: Integer32 (4 Byte mit Vorzeichen) 0x05: Unsigned8 (1 Byte ohne Vorzeichen) 0x06: Unsigned16 (2 Byte ohne Vorzeichen) 0x07: Unsigned32 (4 Byte ohne Vorzeichen) 0x09: Visible String (mit n Zeichen) 0x0A: Octet String (mit n Zeichen) 0x40: Null 0x41: Byte 0x42: Wort 0x43: Doppelwort
Anzahl Werte	U8	0x01 oder Anzahl der Zeichen (n) bei String-Parametern.

Parameterwert

Byte 13	Byte 14	Byte 15	Byte 16
Wert (Integer8 / Unsigned8 / Byte)			
Wert (Integer16 / Unsigned16 / Wort)			
Wert (Integer32 / Unsigned32 / Doppelwort)			

Byte 13	Byte 14	Byte 15	Byte ...
String (Visible String / Octet String mit beliebiger Länge)			

Feld	Datentyp	Werte
Wert	U8/U16/U32	Zahlenbereich/Länge abhängig vom Parameterformat (siehe vorige Tabelle).
String	U8	Visible String / Octet String mit beliebiger Länge (n Zeichen = n Bytes)

Antwort nach einem fehlerfreien Schreibauftrag

Bei einem fehlerfreien Multiparameterauftrag wird nur der Antwortkopf übertragen und der vollständige Datenbereich weggelassen.

Antwortkopf

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Auftragsreferenz (gespiegelt)	Antwortkennung	Achse (gespiegelt)	Anzahl Indizes

Feld	Datentyp	Werte
Auftragsreferenz	U8	Gespiegelter Wert vom Parameterauftrag.
Antwortkennung	U8	0x02: Parameter beschrieben.
Achse	U8	0x00 oder 0x01
Anzahl Indizes	U8	0x"n" (n = Anzahl der angesprochenen Parameter)

Antwort nach einem Schreibfehler

Bei einem Multiparameterauftrag sind fehlerfreie und mögliche fehlerhafte Meldungen in einem Telegramm zusammengefasst. Sie haben folgenden Dateninhalt:

Fehlerfreie Meldung

- Format: 0x40
- Anzahl Werte: 0x00

Fehlerhafte Meldung

- Format: 0x44
- Anzahl Werte: 0x01 oder 0x02
- Fehlercode allein (bei Anzahl Werte = 0x01) oder Fehlercode mit Zusatzinformation (bei Anzahl Werte = 0x02)

Ein fehlerhafter Zugriff auf einen Parameter "n" wird im Antworttelegramm eines Multiparameterauftrags an n-ter Stelle gemeldet.

Antwortkopf

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Auftragsreferenz (gespiegelt)	Antwortkennung	Achse (gespiegelt)	Anzahl Indizes

Feld	Datentyp	Werte
Auftragsreferenz	U8	Gespiegelter Wert vom Parameterauftrag.
Antwortkennung	U8	0x82: Parameter nicht beschrieben. Die Daten in den Bytes 7 + 8 sind als Fehlercode zu interpretieren.
Achse	U8	0x00 oder 0x01
Anzahl Indizes	U8	0x"n" (n = Anzahl der angesprochenen Parameter)

Parameterformat

Byte 5	Byte 6	
Format	Anzahl Werte	

Feld	Datentyp	Werte
Format	U8	0x44: Fehler
Anzahl Werte	U8	0x01: Fehlercode ohne Zusatzinformation. 0x02: Fehlercode mit Zusatzinformation.

Fehlercode

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10
Fehlercode		Zusatzinformation (sofern vorhanden)	
High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte

Feld	Datentyp	Werte
Fehlercode	U16	0x0000 ... 0xFFFF
Zusatzinformation (sofern vorhanden)	U16	

12.13.4.3 Ereignis-IDs

In der folgenden Tabelle sind alle mögliche Fehlercodes für den azyklischen Datenaustausch aufgeführt:

Fehlercode	Beschreibung	Erklärung	Zusatzinfo
0x0000	Parameternummer unzulässig	Zugriff auf nicht vorhandenen Parameter.	-
0x0001	Parameterwert nicht änderbar	Änderungszugriff auf einen nicht änderbaren Parameterwert.	Subindex
0x0002	Untere oder obere Wertgrenze überschritten	Änderungszugriff mit Wert außerhalb der Wertgrenzen.	Subindex
0x0003	Subindex unzulässig	Zugriff auf nicht vorhandenen Subindex.	Subindex
0x0004	Kein Array	Zugriff mit Subindex auf nicht-indizierten Parameter.	-
0x0005	Datentyp falsch	Änderungszugriff mit Wert, der nicht zum Datentyp des Parameters passt.	-
0x0006	Kein Setzen erlaubt (nur rücksetzbar)	Änderungszugriff mit Wert ungleich 0, wo dies nicht erlaubt ist.	Subindex
0x0007	Beschreibungselement nicht änderbar	Änderungszugriff auf nicht änderbares Beschreibungselement.	Subindex
0x0008	Reserviert	(PROFIdrive-Profil V2: Im IR gefordertes PPO-Write nicht vorhanden.)	-
0x0009	Beschreibungsdaten nicht vorhanden	Zugriff auf nicht vorhandene Beschreibung (Parameterwert ist vorhanden).	-
0x000A	Reserviert	(PROFIdrive-Profil V2: Accessgroup falsch.)	-
0x000B	Keine Bedienhoheit	Änderungszugriff bei fehlender Bedienhoheit.	-
0x000C	Reserviert	(PROFIdrive-Profil V2: Passwort falsch.)	-
0x000D	Reserviert	(PROFIdrive-Profil V2: Text im zyklischen Verkehr nicht lesbar.)	-
0x000E	Reserviert	(PROFIdrive-Profil V2: Name im zyklischen Verkehr nicht lesbar.)	-
0x000F	Kein Textarray vorhanden	Zugriff auf nicht vorhandenes Textarray (Parameterwert ist vorhanden).	-
0x0010	Reserviert	(PROFIdrive-Profil V2: PPO-Write fehlt.)	-
0x0011	Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar	Zugriff ist aus nicht näher spezifizierten temporären Gründen nicht möglich.	-
0x0012	Reserviert	(PROFIdrive-Profil V2: Sonstiger Fehler.)	-
0x0013	Reserviert	(PROFIdrive-Profil V2: Datum im zyklischen Verkehr nicht lesbar.)	-
0x0014	Wert unzulässig	Änderungszugriff mit Wert, der zwar innerhalb der Wertgrenzen liegt, aber aus anderen dauerhaften Gründen unzulässig ist (Parameter mit definierten Einzelwerten).	Subindex
0x0015	Antwort zu lang	Die Länge der aktuellen Antwort überschreitet die maximal übertragbare Länge.	-
0x0016	Parameteradresse unzulässig	Unzulässiger oder nicht unterstützter Wert für Attribut, Anzahl Subindizes, Parameternummer oder Subindex oder einer Kombination.	-
0x0017	Format unzulässig	Schreibauftrag: Unzulässiges oder nicht unterstütztes Format der Parameterdaten.	-
0x0018	Anzahl Werte nicht konsistent	Schreibauftrag: Anzahl Werte der Parameterdaten passen nicht mit Anzahl Subindizes in der Parameteradresse zusammen.	-
0x0019	Achse unzulässig	Zugriff auf nicht vorhandene Achse. Bei Doppelachse nur 0x00 oder 0x01 erlaubt.	-
0x001A	Reserviert	-	-
...			
0x00FF			

12.13.5 Überwachungen

Der Umrichter kann auf verschiedene PROFIBUS-Fehler mit einer parametrierbaren Reaktion reagieren.

Details

In der folgenden Tabelle sind die PROFIBUS-Fehler aufgeführt, für die eine Reaktion einstellbar ist.

Ereignis	Anzeige in	Reaktion einstellbar in	Voreinstellung
Die Kommunikation zum PROFIBUS-Master ist dauerhaft unterbrochen.	0x2349 (P517.00), Bit 0	0x2859:001 (P515.01)	Fehler
Der Datenaustausch am PROFIBUS wurde beendet.	0x2349 (P517.00), Bit 1	0x2859:002 (P515.02)	Keine Reaktion
Der Umrichter hat vom Master ungültige Konfigurationsdaten erhalten.	0x2349 (P517.00), Bit 2	0x2859:003 (P515.03)	Fehler
Während der Initialisierung der PROFIBUS-Schnittstelle ist ein Fehler aufgetreten.	0x2349 (P517.00), Bit 3	0x2859:004 (P515.04)	Fehler
Die empfangenen Prozessdaten sind ungültig.	0x2349 (P517.00), Bit 4	0x2859:005 (P515.05)	Störung

Nachfolgend sind die Parameter zur Einstellung von Netzwerk-Überwachungsfunktionen beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:001 (P515.01)	PROFIBUS-Überwachung: Watchdog abgelaufen (PROFIBUS-Überw.: WD abgelaufen)		Auswahl der Reaktion auf dauerhafte Unterbrechung der Kommunikation zum PROFIBUS-Master, z. B. durch Kabelbruch oder Ausfall des PROFIBUS-Masters. Zugehörige Ereignis-ID: • 33168 | 0x8190 - Netzwerk - Watchdog-Timeout
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:002 (P515.02)	PROFIBUS-Überwachung: Datenaustausch verlassen (PROFIBUS-Überw.: Datenaust. verl.)		Auswahl der Reaktion bei Verlassen des Zustandes "Data Exchange". Zugehörige Ereignis-ID: • 33169 | 0x8191 - Netzwerk - Zyklischer Datenaustausch unterbrochen
	0	**Keine Reaktion**	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	Fehler	
0x2859:003 (P515.03)	PROFIBUS-Überwachung: Ungültige Konfiguration (PROFIBUS-Überw.: Ungült. Konfig)		Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Konfigurationsdaten. Zugehörige Ereignis-ID: • 33414 | 0x8286 - Netzwerk - PDO-Mappingfehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:004 (P515.04)	PROFIBUS-Überwachung: Initialisierungsfehler (PROFIBUS-Überw.: Init.fehler)		Auswahl der Reaktion bei Auftreten eines Fehlers während der Initialisierung des PROFIBUS-Moduls. Zugehörige Ereignis-ID: • 33170 | 0x8192 - Netzwerk - Initialisierungsfehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:005 (P515.05)	PROFIBUS-Überwachung: Ungültige Prozessdaten (PROFIBUS-Überw.: Ungült. Proz.dat)		Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Prozessdaten. • Wenn der Master in den Zustand "Stop" wechselt, werden keine zyklischen Prozessdaten mehr zum Umrichter (Slave) gesendet, die Länge der Prozessdaten ist dann 0. Zugehörige Ereignis-ID: • 33171 | 0x8193 - Netzwerk - Ungültige zyklische Prozessdaten
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	

12.13.6 Diagnose

12.13.6.1 Status-LEDs

Hinweise zum Status des PROFIBUS erhalten Sie schnell über die LED-Anzeigen "NS" und "NE" auf der Frontseite des Umrichters.

Die Bedeutung können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

LED "NS" (grün)	LED "NE" (rot)	Zustand/Bedeutung
aus	aus	Versorgungsspannung nicht vorhanden, Netzwerk deaktiviert, nicht initialisiert oder Firmware-Download aktiv.
an		Verbunden mit Master, Steuerung läuft, Zustand "Data Exchange" aktiv.
blinkt		Nicht verbunden, Steuerung gestoppt oder kein Datenaustausch.
blinkt	blinkt	Watchdog-Überwachungszeit abgelaufen.
beliebig	blitzt	PROFIBUS-Parametrierungsfehler.
	blitzt 2 x	PROFIBUS-Konfigurationsfehler.
aus	an	Ungültige Stationsadresse eingestellt oder nicht behebbarer Fehler.

12.13.6.2 Informationen zum Netzwerk

Die folgenden Parameter zeigen Informationen zum Netzwerk an:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2342:001 (P511.01)	Aktive PROFIBUS-Einstellungen: Aktive Stationsadresse (PROFIBUS-Diagn.: Akt. Stationsadr) • Nur Anzeige		Anzeige der aktiven Stationsadresse.
0x2342:002 (P511.02)	Aktive PROFIBUS-Einstellungen: Aktive Baudrate (PROFIBUS-Diagn.: Aktive Baudrate) • Nur Anzeige		Anzeige der aktiven Baudrate.
	0	12 Mbit/s	
	1	6 Mbit/s	
	2	3 Mbit/s	
	3	1.5 Mbit/s	
	4	500 kBit/s	
	5	187.5 kBit/s	
	6	93.75 kBit/s	
	7	45.45 kBit/s	
	8	19.2 kBit/s	
	9	9.6 kBit/s	
	15	Suchen	Automatische Erkennung der Baudrate aktiv.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2342:003 (P511.03)	Aktive PROFIBUS-Einstellungen: Watchdog-Zeit (PROFIBUS-Diagn.: Watchdog-Zeit) • Nur Anzeige		Anzeige der vom Master vorgegebenen Watchdog-Überwachungszeit. • Die Überwachung beginnt mit dem Eintreffen des ersten Telegramms. • Wenn der Wert "0" angezeigt wird, ist die Überwachung deaktiviert. • Eine Änderung der Watchdog-Überwachungszeit im Master wird sofort wirksam.
0x2343 (P509.00)	PROFIBUS-Schalterstellung (PROFIB.-Schalter) • Nur Anzeige		Anzeige der Einstellung der DIP-Schalter beim letzten Netzeinschalten. • Der angezeigte Wert entspricht der Summe der Wertigkeiten der DIP-Schalter 1 ... 64.
0x2344:001 (P512.01)	PROFIBUS-Konfiguration: Erweitertes Diagnosebit (PROFIBUS-Konfig.: Erw. Diag. Bit)		1 = Externes Diagnose-Bit ("Diag-Bit") setzen. • Das Diagnose-Bit wird an den Master gesendet und dort gesondert ausgewertet.
	0	**Löschen**	
	1	Setzen	
0x2348:001 (P516.01)	PROFIBUS-Status: Busstatus (PROFIBUS-Status: Busstatus) • Nur Anzeige		Anzeige des aktuellen Zustandes der DP-Zustandsmaschine (DP-STATE).
	0	WAIT_PRM	Der Umrichter (Slave) wartet nach dem Hochlauf auf Parameterdaten (CHK_PRM) vom Master. Alle anderen Telegrammarten werden nicht bearbeitet. Der Austausch von Nutzdaten mit dem Master ist noch nicht möglich.
	1	WAIT_CFG	Der Umrichter (Slave) wartet auf Konfigurationsdaten (CHK_CFG) vom Master, welche den Aufbau der zyklischen Telegramme festlegen.
	2	DATA_EXCH	Parameter- und Konfigurationsdaten wurden empfangen und vom Umrichter (Slave) akzeptiert. Der Umrichter befindet sich im Zustand "Data Exchange". Der Austausch von Nutzdaten mit dem Master ist nun möglich.
0x2348:002 (P516.02)	PROFIBUS-Status: Watchdog-Status (PROFIBUS-Status: Watchdog-Status) • Nur Anzeige		Anzeige des aktuellen Zustandes der Watchdog-Zustandsmaschine (WD-STATE).
	0	BAUD_SEARCH	Der Umrichter (Slave) ist in der Lage, die Baudrate automatisch zu erkennen.
	1	BAUD_CONTROL	Nach Erkennung der richtigen Baudrate schaltet der Umrichter (Slave) in den Zustand BAUD_CONTROL und überwacht die Baudrate.
	2	DP_CONTROL	Der Zustand DP_CONTROL dient der Ansprechüberwachung des Masters.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2349 (P517.00)	PROFIBUS-Fehler (PROFIBUS-Fehler) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige von PROFIBUS-Fehlern.
	Bit 0	Watchdog abgelaufen	Die Kommunikation zum PROFIBUS-Master ist dauerhaft unterbrochen, z. B. durch Kabelbruch oder Ausfall des PROFIBUS-Masters. • Es werden keine Prozessdaten mehr an den sich im Zustand "Data Exchange" befindenden Umrichter (Slave) gesendet. • Nach Ablauf der vom Master vorgegebenen Watchdog-Überwachungszeit erfolgt im Umrichter die in 0x2859:001 (P515.01) eingestellte Reaktion. Voraussetzungen für eine Reaktion des Umrichters (Slave): • Der Slave befindet sich im Zustand "Data Exchange". • Im Master ist die Watchdog-Überwachungszeit korrekt konfiguriert (1 ... 65535 ms). Ist eine dieser Voraussetzungen nicht gegeben, erfolgt keine Reaktion auf das Ausbleiben von zyklischen Prozessdaten-Telegrammen des Masters.
	Bit 1	Datenaustausch beendet	Der Datenaustausch am PROFIBUS wurde beendet. • Der Umrichter (Slave) kann vom Master beauftragt werden, den Zustand "Data Exchange" zu verlassen. • Soll dieser Zustandswechsel im Umrichter als Fehler behandelt werden, lässt sich hierzu in 0x2859:002 (P515.02) die gewünschte Reaktion einstellen.
	Bit 2	Falsche Konfigurationsdaten	Der Umrichter (Slave) hat vom Master ungültige Konfigurationsdaten erhalten. • Es erfolgt die in 0x2859:003 (P515.03) eingestellte Reaktion.
	Bit 3	Initialisierungsfehler	Während der Initialisierung der PROFIBUS-Schnittstelle ist ein Fehler aufgetreten. • Es erfolgt die in 0x2859:004 (P515.04) eingestellte Reaktion.
	Bit 4	Ungültige Prozessdaten	Der Umrichter (Slave) hat vom Master ungültige Prozessdaten erhalten, z. B. durch den Betriebszustand "Stop" im Master werden keine oder gelöschte Prozessdaten gesendet. • Es erfolgt die in 0x2859:005 (P515.05) eingestellte Reaktion.
0x234A:001 (P580.01)	PROFIBUS-Statistik: Datenzyklen pro Sekunde (PROFIBUS-Zähler: Datenzyklen/Sek.) • Nur Anzeige		Anzeige der Datenzyklen pro Sekunde.
0x234A:002 (P580.02)	PROFIBUS-Statistik: Parametrierungsereignisse (PROFIBUS-Zähler: PRM-Ereignisse) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl Parametrierungsereignisse.
0x234A:003 (P580.03)	PROFIBUS-Statistik: Konfigurationsereignisse (PROFIBUS-Zähler: CFG-Ereignisse) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl Konfigurationsereignisse.
0x234A:004 (P580.04)	PROFIBUS-Statistik: Diagnoseereignisse (PROFIBUS-Zähler: DIAG-Ereignisse) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl gesendeter Diagnose-Telegramme.
0x234A:005 (P580.05)	PROFIBUS-Statistik: C1-Meldungen (PROFIBUS-Zähler: C1-Meldungen) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl Anfragen vom DPV1 Master Klasse 1.
0x234A:006 (P580.06)	PROFIBUS-Statistik: C2-Meldungen (PROFIBUS-Zähler: C2-Meldungen) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl Anfragen vom DPV1 Master Klasse 2.
0x234A:007 (P580.07)	PROFIBUS-Statistik: Watchdog-Ereignisse (PROFIBUS-Zähler: WD-Ereignisse) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl Watchdog-Ereignisse.
0x234A:008 (P580.08)	PROFIBUS-Statistik: Datenaustauschabbrüche (PROFIBUS-Zähler: DataEx.Ereign.) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl Ereignisse "Data Exchange verlassen".
0x234A:009 (P580.09)	PROFIBUS-Statistik: Datenzyklen gesamt (PROFIBUS-Zähler: Datenzyklen ges.) • Nur Anzeige		Anzeige der Anzahl empfangener zyklischer Prozessdaten.

12.14 EtherCAT

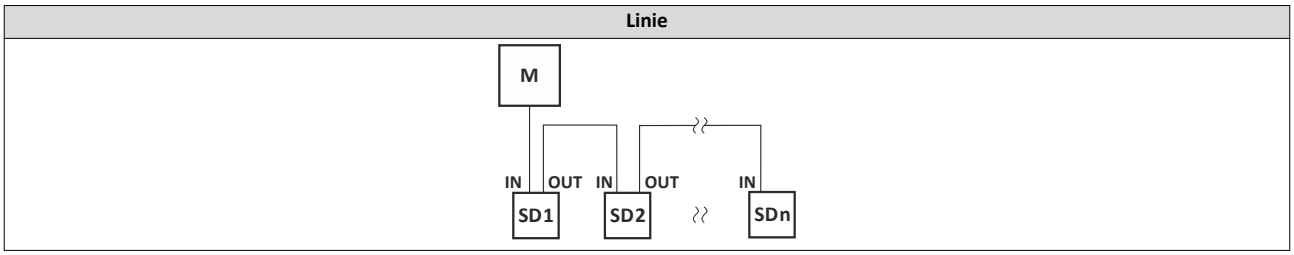
EtherCAT® (Ethernet for Controller and Automation Technology) ist ein auf Ethernet basierendes Feldbussystem, welches das Anwendungsprofil für industrielle Echtzeitsysteme erfüllt.

- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
- Ausführliche Informationen zu EtherCAT finden Sie auf der Internet-Seite der EtherCAT Technology Group (ETG): www.ethercat.org
- Informationen zur Auslegung eines EtherCAT-Netzwerks enthält die Projektierungsunterlage.

Voraussetzungen

- Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit EtherCAT ausgestattet.
- Laden Sie für die Inbetriebnahme die aktuellen Gerätebeschreibungsdateien für Lenze EtherCAT-Geräte über den »Package Manager« auf Ihren Engineering PC.

Typische Topologie



M	Master
SD	Slave Device

12.14.1 Inbetriebnahme

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um das Gerät mit einem EtherCAT-Master zu steuern.

Voraussetzungen

- Der Umrichter ist als EtherCAT-Slave mit einem EtherCAT-Master und ggf. weiteren EtherCAT-Teilnehmern vernetzt.
- Die gesamte Verdrahtung wurde bereits auf Vollständigkeit, Kurzschluss und Erdschluss überprüft.
- Alle EtherCAT-Teilnehmer werden mit Spannung versorgt und sind eingeschaltet.
- Ein Engineering PC mit installiertem »PLC Designer« ist mit dem Master verbunden.
  - Download »PLC Designer«
- Ein »PLC Designer«-Projekt mit aktuellen Gerätebeschreibungsdateien für EtherCAT ist vorhanden.
  - Download XML/ESI-Dateien zu Lenze-Geräten
  - Die Installation der Dateien erfolgt über das Geräte-Repository des »PLC Designer« (Menübefehl "Tools → Geräte-Repository").

Haltebremse

Die Haltebremse muss über das CiA-Steuerwort (0x6040) aktiviert werden.

1. In der Maske "Übersicht \ Erweitert - Motorbremsensteuerungssatz" den Bremsmodus auf Manuell setzen.

Die Haltebremse kann jetzt über Bit 14 des CiA-Steuerwortes ausgelöst werden.

Gleichstrombremse

Die Gleichstrombremse muss über die NetWordIn1-Schnittstelle aktiviert werden. Um die Bremse endgültig auszulösen, kann der Funktionsbaustein **L_MC1P_BasicActuatingSpeed** verwendet werden, in dem die Eigenschaft wLControlword verfügbar ist. Diese Eigenschaft entspricht dem Parameter NetwordIN1.

Eine weitere Konfiguration der Gleichstrombremse selbst kann mit den üblichen Geräteparametern erfolgen. Ändern Sie ggf. andere Parameter der Achse.

▸ Haltebremsenansteuerung 📖 236

▸ DC-Bremsung 📖 228

Details

- Bei Verwendung des »PLC Designers« ist die CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)" automatisch aktiviert.
- In der Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)" wird die über den Parameter "Soll-Drehzahl" (0x6042 (P781.00)) vorgegebene Soll-Drehzahl verwendet.
- Eine Umschaltung auf eine alternative Sollwertquelle über 0x6040 (CiA-Steuerwort) ist nicht möglich.
- Über 0x6040 (CiA-Steuerwort) starten/stoppen Sie den EtherCAT-Teilnehmer.
- Weitere Informationen:

  ▸ Prozesseingangsdaten (CiA 402-Objekte) 📖 178

  ▸ Prozessausgangsdaten (CiA 402-Objekte) 📖 179

  ▸ Geräteprofil CiA 402 📖 348

Inbetriebnahmeschritte

So konfigurieren Sie das Netzwerk:

Der Digitaleingang DI1 ist in der Voreinstellung mit der Funktion "Starten" belegt. Bei aktivierter Netzwerksteuerung dient diese Funktion als "Startfreigabe" für Startbefehle über Netzwerk. Der Digitaleingang DI1 muss daher auf HIGH-Pegel gesetzt werden, damit der Motor über das Netzwerk gestartet werden kann.

▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 📖 69

1. **Gateway-Funktion des Masters konfigurieren**
   1. »PLC Designer« starten.
   2. Ein »PLC Designer«-Projekt öffnen oder neu erstellen.
   3. Die Registerkarte "Kommunikationseinstellungen" des Masters öffnen.
   4. Die Schaltfläche "Gateway hinzufügen" betätigen.

      Im erscheinenden Dialogfenster:

      a) Die IP-Adresse des Masters eingeben.

      b) Die Eingabe mit "OK" bestätigen.
   5. Die Schaltfläche "Netzwerk durchsuchen" betätigen.
   6. Den entsprechenden Master zur zuvor eingegebenen IP-Adresse auswählen.
   7. Die Schaltfläche "Aktiven Pfad setzen" betätigen.
   8. Mit dem Menübefehl "Online → Einloggen" oder mit <Alt>+<F8> in den Master einloggen.
      Jetzt können Sie vom Engineering-PC aus über den EtherCAT-Master als Gateway auf die Slaves zugreifen.
2. **Netzwerk-Scan durchführen**
   1. Im Kontextmenü des Masters den Befehl "Geräte suchen" ausführen.
      Im erscheinenden Dialogfenster werden alle verfügbaren EtherCAT-Teilnehmer entsprechend der physikalischen Reihenfolge im Netzwerk aufgelistet.
   2. Die Schaltfläche "Alle Geräte ins Projekt kopieren" betätigen.
      Der physikalische Netzwerkaufbau wird im »PLC Designer«-Projekt nachgebildet.

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb ist es notwendig, dass die im Projekt erzeugte Netzwerktopologie mit der physikalischen Reihenfolge der EtherCAT-Teilnehmer im Netzwerk übereinstimmt. Anderenfalls zeigt eine Fehlermeldung an, welcher Slave (Produktcode) an welcher Stelle erwartet wird.

3. **Funktionsbaustein L_MC1P_BasicActuatingSpeed integrieren**
   1. Den PLC-Programmcode (PLC_PRG) öffnen.
   2. Die **Eingabehilfe** im unteren Eingabebereich mit einem rechten Mausklick über das Kontextmenü öffnen.
   3. Die Kategorie ***Funktionsbausteine*** öffnen.
   4. Element ***L_MC1_P → L_MC1_P_MotionControlBasic → 1_POUs → PLCopenAdditional*** wählen und anschließend den Funktionsbaustein ***L_MC1P_BasicActuatingSpeed***. OK clicken.
   5. Im Dialogfeld "Variablen deklarieren" einen Variablennamen eingeben.
   6. Das Dialogfeld mit einem Klick auf die Schaltfläche ***OK*** schließen.

      Der ***L_MC1P_BasicActuatingSpeed*** Funktionsbaustein zusammen mit seiner Datenstruktur wird nun im PLC-Programmcode integriert.
   7. Den Funktionsbaustein ***L_MC1P_BasicActuatingSpeed*** öffnen und den Verweis auf die Achsdatenstruktur setzen (Axis:=i550_Motion_Axis).

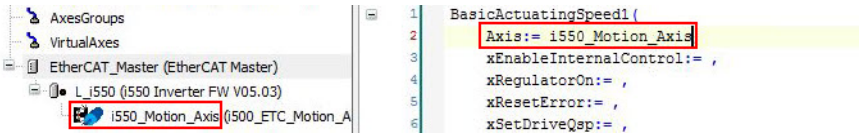


Abb. 1: Achse zuweisen

   8. Das Kontextmenü von Application im Gerätebaum für ***Anwendung*** öffnen, den Befehl ***Objekt hinzufügen → Visualisierung ...*** wählen und die Visualisierung des Funktionsbausteins einfügen.
   9. Mit Hilfe des ***Rahmenwerkzeugs*** (Reiter Basis) einen Rahmen in die Visualisierung einfügen.
   10. Der Rahmenvisualisierung den Funktionsbaustein ***L_MC1P_BasicActuatingSpeed*** hinzufügen und das Dialogfeld durch Klicken auf die Schaltfläche ***OK*** schließen.
   11. Unter ***Eigenschaften*** die Referenz des Funktionsbausteins auswählen, mit dem die Visualisierung verbunden werden soll .

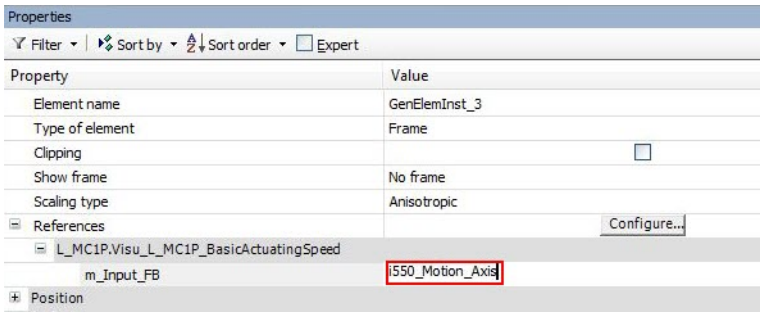


Abb. 2: Referenz auswählen

4. **EtherCAT-Teilnehmer an die Anwendung anpassen**
   1. Die Achsenbewegung des i550 wählen.

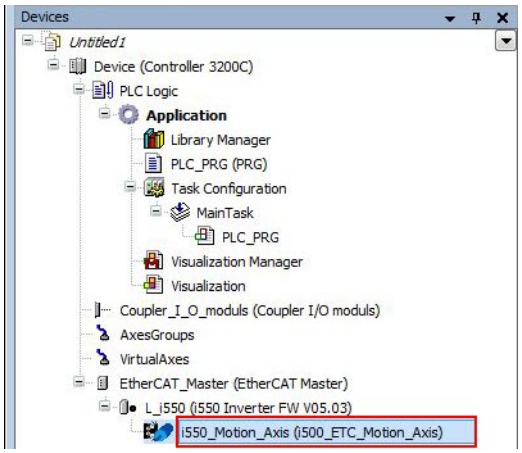


Abb. 3: i550 auswählen

   2. Bei "Achse einschalten" ***Einfach [0]*** für die Verwendung der Achse L_MC1P_BasicActuatingSpeed wählen.
   3. Folgende Parameter müssen eingestellt werden:

      a) Modes of operation 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode [2]"

      b) Funktionsliste: Starten 0x2631:002 (P400.02) = "Konstant TRUE [1]"

5. **Parameterwerte des Umrichters anpassen**
   1. Unter der Registerkarte "Einstellungen" und "Parameterliste" Parameterwerte anpassen.
   2. Unter der Registerkarte "Prozessdaten" das PDO-Mapping einstellen.
   3. Unter der Registerkarte "EtherCAT E/A Abbild", durch einen Doppelklick auf die Variablenfelder, Variablennamen vergeben.
6. **Netzwerkkonfiguration in den Master laden**
   1. Ausloggen: Menübefehl "Online → Ausloggen" oder <Ctrl>+<F8>.
   2. Übersetzen: Menübefehl "Erstellen → Übersetzen" oder <F11>.
   3. Einloggen: Menübefehl "Online → Einloggen" oder <Alt>+<F8>.
      Die Konfiguration, die Parametereinstellungen und das PLC-Programm werden in den Master geladen. Danach werden alle EtherCAT-Slaves initialisiert.

Diese Schritte müssen nach jeder Änderung innerhalb des »PLC Designer«-Projektes ausgeführt werden. Eine bereits vorhandene Konfiguration und ein vorhandenes PLC-Programm im Master werden dabei überschrieben.

Neustart der Kommunikation

Ein Neustart der Kommunikation ist nach Änderungen der EtherCAT-Konfiguration erforderlich, damit die geänderten Einstellungen wirksam werden.

Für einen Neustart der Kommunikation gibt es zwei Möglichkeiten:

a) Umrichter aus- und wieder einschalten.

b) 0x2360 (P508.00) = "Neustart mit aktuellen Werten [1]" einstellen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2360 (P508.00)	EtherCAT-Kommunikation (EtherCAT-Komm.) • Ab Version 02.00		Kommunikation neu starten. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Keine Aktion/kein Fehler**	Nur Statusrückmeldung
	1	Neustart mit aktuellen Werten	Kommando ausführen
	10	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	11	Aktion abgebrochen	
	12	Fehler	

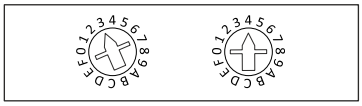
12.14.2 Grundeinstellung und Optionen

Adressierung der EtherCAT-Teilnehmer

Die Adressierung der EtherCAT-Teilnehmer erfolgt normalerweise über eine feste vom Master vorgegebene 16-Bit-Adresse. Beim Start wird diese Adresse jedem Teilnehmer, je nach physikalischer Reihenfolge im Netzwerk, automatisch durch den Master zugewiesen. Die Adresse wird nicht gespeichert und geht beim Ausschalten des Gerätes verloren.

"Explicit Device Identification" per Drehcodierschalter oder Parameter

Die "Explicit Device Identification" ist notwendig, wenn das Gerät Teil einer "Hot Connect"-Gruppe ist oder das Gerät innerhalb einer modularen Maschinenanwendung von Lenze betrieben wird. Dabei erhält jeder Slave einen im Netzwerk *eindeutigen* Identifier zur Identifizierung durch den Master.

Einstellung	Vergabe des Identifier
0x00	Identifier über den Parameter 0x2361:004 (P510.04).
0x01 ... 0xFF	Identifier über die Drehcodierschalter. **Beispiel:** Einstellung für den Wert 52 (3 × 16) + (4 × 1) = 52  x16 x1

Der über die Drehcodierschalter eingestellte Wert wird einmal beim Einschalten oder nach einem Netzwerk-Neustart mit 0x2360 (P508.00) = 1 verwendet. Ein geänderter Wert während des Betriebs wird erst mit einem Netzwerk-Neustart gültig.

Alternativ kann ein Master auch konfigurierte und im Netzwerk *eindeutige* Stationsalias-Adressen der Slaves verwenden. Eine Stationsalias-Adresse muss dazu, durch Einstellung des entsprechenden Registers, im EEPROM des Gerätes gespeichert werden.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2361:004 (P510.04)	EtherCAT-Einstellungen: Device ID (EtherCAT-Einst.: Device ID) 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 02.00	Einstellung des im Netzwerk *eindeutigen* Identifier (Explicit Device Identification). Diese Einstellung ist nur bei Drehcodierschalter-Einstellung 0 (0x00) gültig.

12.14.3 Prozessdatentransfer

- Prozessdaten werden zyklisch zwischen dem EtherCAT-Master und den Slaves übertragen (ständiger Austausch aktueller Eingangs- und Ausgangsdaten).
- Die Übertragung von Prozessdaten ist zeitkritisch.
- Mit den Prozessdaten werden die EtherCAT-Slaves gesteuert.
- Auf die Prozessdaten kann der Master direkt zugreifen. Zum Beispiel werden die Daten in der SPS direkt im I/O-Bereich abgelegt.
- Die Inhalte der Prozessdaten werden mittels I/O-Datenmapping definiert (Festlegung der EtherCAT-Objekte, die zyklisch übertragen werden sollen).
- Prozessdaten werden nicht im Gerät gespeichert.
- Prozessdaten sind z. B. Sollwerte, Istwerte, Steuer- und Statuswörter.

Konfiguration

- Das Mapping der verfügbaren Objekte ist in der CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)" (0x6060 (P301.00) = 2) und als dynamische (freie) Konfiguration möglich. Der Inhalt kann aus allen mappbaren Objekten ausgewählt werden.
  - Standard-Mapping-Objekte für die CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)": ▸ Standard-Mapping 🕮 463
  - Mapping-Objekte für eine dynamische (freie) Zuordnung: ▸ Dynamische (freie) Konfiguration 🕮 464
- Das Mapping wird in der Master-Konfiguration durchgeführt und automatisch an den Slave übertragen.
- Format: 0xiiiissll (iiii = Index hexadezimal, ss = Subindex hexadezimal, ll = Datenlänge hexadezimal)

12.14.3.1 Standard-Mapping

Standard-Mapping der RPDOs in der CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)"

Master → Slave	
0x1603:001 RPDO-Mapping-Eintrag 1 (CiA: Velocity mode (vl))	CiA-Steuerwort (0x6040)
0x1603:002 RPDO-Mapping-Eintrag 2 (CiA: Velocity mode (vl))	CiA 402 Parameter "Soll-Drehzahl" (0x6042 (P781.00))
0x1605:001 RPDO-Mapping-Eintrag 1 (frei konfigurierbar)	Nicht belegt.

Standard-Mapping der TPDOs in der CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)"

Slave → Master	
0x1A03:001 TPDO-Mapping-Eintrag 1 (CiA: Velocity mode (vl))	CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00))
0x1A03:002 TPDO-Mapping-Eintrag 2 (CiA: Velocity mode (vl))	CiA 402 Parameter "Ist-Drehzahl" (0x6044 (P783.00))
0x1A03:003 TPDO-Mapping-Eintrag 3 (CiA: Velocity mode (vl))	Error code (0x603F (P150.00))
0x1A05:001 TPDO-Mapping-Eintrag 1 (frei konfigurierbar)	Digitale Eingänge

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1603:001	RPDO (A) vl: Velocity mode (vl): RPDO (A) vl: Mapping Entry 1 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Fest vorgegebener Mapping-Eintrag 0x60400010 von "CiA-Steuerwort" (0x6040) für die CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)".
0x1603:002	RPDO (A) vl: Velocity mode (vl): RPDO (A) vl: Mapping Entry 2 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Fest vorgegebener Mapping-Eintrag 0x60420010 von "Soll-Drehzahl" (0x6042 (P781.00)) für die CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)".
0x1A03:001	TPDO (A) vl: Velocity mode (vl): TPDO (A) vl: Mapping Entry 1 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Fest vorgegebener Mapping-Eintrag 0x60410010 von "CiA-Statuswort" (0x6041 (P780.00)) für die CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1A03:002	TPDO (A) vl: Velocity mode (vl): TPDO (A) vl: Mapping Entry 2 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Fest vorgegebener Mapping-Eintrag 0x60440010 von "Ist-Drehzahl" (0x6044 (P783.00)) für die CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)".
0x1A03:003	TPDO (A) vl: Velocity mode (vl): TPDO (A) vl: Mapping Entry 3 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Fest vorgegebener Mapping-Eintrag 0x603F0010 von "Error code" (0x603F (P150.00)) für die CiA 402-Betriebsart "CiA: Velocity mode (vl)".

12.14.3.2 Dynamische (freie) Konfiguration

Anzeige der dynamischen (freien) Mapping-Konfiguration, die vom EtherCAT-Master an den Umrichter (Slave) übertragen wurde.

Die Gesamtgröße der PDO-Telegramme muss zwingend ein Vielfaches von 2 Byte betragen (d. h. 2 Byte, 4 Byte, 6 Byte, 8 Byte etc.).

Für das "Auffüllen" auf eine 2-Byte-Struktur steht der 8-Bit Dummy-Eintrag "0x00050008" zur Verfügung (Index = 0x0005, Subindex = 0x00, Datenlänge = 8 Bit).

Eine ungerade Größe des PDO-Telegramms führt zu einer Fehlermeldung im Sync-Manager des EtherCAT-Masters.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1605:000	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Number of mapped objects • Nur Anzeige	Anzahl Mapping-Einträge für RPDO (A) user.
0x1605:001	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 1 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 1 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:002	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 2 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 2 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:003	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 3 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 3 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:004	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 4 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 4 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:005	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 5 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 5 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:006	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 6 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 6 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:007	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 7 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 7 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:008	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 8 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 8 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1605:009	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 9 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 9 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:010	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 10 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 10 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:011	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 11 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 11 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:012	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 12 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 12 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:013	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 13 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 13 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:014	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 14 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 14 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:015	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 15 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 15 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1605:016	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 16 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 16 für die Auswahl eines zu empfangenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:000	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: number of mapped objects • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzahl Mapping-Einträge für TPDO (A) user.
0x1A05:001	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 1 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 1 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:002	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 2 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 2 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:003	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 3 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 3 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:004	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 4 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 4 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:005	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 5 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 5 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1A05:006	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 6 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 6 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:007	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 7 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 7 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:008	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 8 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 8 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:009	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 9 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 9 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:010	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 10 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 10 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:011	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 11 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 11 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:012	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 12 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 12 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:013	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 13 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 13 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:014	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 14 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 14 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:015	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 15 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 15 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)
0x1A05:016	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 16 • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 16 für die Auswahl eines zu sendenden Objekts. • Format: 0xiiiissll (iiii = Index, ss = Subindex, ll = Datenlänge hexadezimal)

12.14.3.3 Experteneinstellungen

- Die Sync-Manager sind für den zyklischen Datentransfer und die Mailbox-Kommunikation konfiguriert (Anzeige in 0x1C00:001 ... 0x1C00:004).
- Für die Kommunikation muss das I/O-Datenmapping über ... 0x1C12:002 (für RPDOs) und ... 0x1C13:002 (für TPDOs) eingerichtet werden.
- Die Grundeinstellungen für die Sync-Manager erfolgen über 0x1C32:001 ... 0x1C32:005 und 0x1C33:001 ... 0x1C33:005.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1C00:001	Sync manager type: SM0 communication type • Nur Anzeige	Der Kommunikationstyp SM1 wird für den Mailbox-Eingang (MbxIn) verwendet.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1C00:002	Sync manager type: SM1 communication type • Nur Anzeige	Der Kommunikationstyp SM2 wird für den Mailbox-Ausgang (MbxOut) verwendet.
0x1C00:003	Sync manager type: SM2 communication type • Nur Anzeige	Der Kommunikationstyp SM3 wird für die Eingangsprozessdaten (RPDOs) verwendet.
0x1C00:004	Sync manager type: SM3 communication type • Nur Anzeige	Der Kommunikationstyp SM4 wird für die Ausgangsprozessdaten (TPDOs) verwendet.
0x1C12:001	SM2 PDO assignment: PDO mapping object index of 1. assigned RPDO • Nur Anzeige	Anzeige des Mapping-Objekt-Index von RPDO1.
0x1C12:002	SM2 PDO assignment: PDO mapping object index of 2. assigned RPDO • Nur Anzeige	Anzeige des Mapping-Objekt-Index von RPDO2.
0x1C13:001	SM3 PDO assignment: PDO mapping object index of 1. assigned TPDO • Nur Anzeige	Anzeige des Mapping-Objekt-Index von TPDO1.
0x1C13:002	SM3 PDO assignment: PDO mapping object index of 2. assigned TPDO • Nur Anzeige	Anzeige des Mapping-Objekt-Index von TPDO2.
0x1C32:001	Sync Manager 2: Synchronization type • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Einstellung der Synchronisationsmethode für die Mailbox-Kommunikation.
0x1C32:002	Sync Manager 2: Cycle time • Nur Anzeige: x ns • Ab Version 02.00	Anzeige der Zykluszeit für die Mailbox-Kommunikation.
0x1C32:003	Sync Manager 2: Shift time • Nur Anzeige: x ns • Ab Version 02.00	Anzeige der Zeitverschiebung für die Mailbox-Kommunikation.
0x1C32:004	Sync Manager 2: Sync modes supported • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der verfügbaren Synchronisationsmethode für die Mailbox-Kommunikation. • Bit 0 (Free run)
0x1C32:005	Sync Manager 2: Minimum cycle time • Nur Anzeige: x ns • Ab Version 02.00	Anzeige der minimalen Zykluszeit für die Mailbox-Kommunikation.
0x1C33:001	Sync Manager 3: Synchronization type • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Einstellung der Synchronisationsmethode für die Eingangsprozessdaten (RPDO).
0x1C33:002	Sync Manager 3: Cycle time • Nur Anzeige: x ns • Ab Version 02.00	Anzeige der Zykluszeit für die Eingangsprozessdaten (RPDO).
0x1C33:003	Sync Manager 3: Shift time • Nur Anzeige: x ns • Ab Version 02.00	Anzeige der Zeitverschiebung für die Eingangsprozessdaten (RPDO).
0x1C33:004	Sync Manager 3: Sync modes supported • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der verfügbaren Synchronisationsmethode für die Eingangsprozessdaten (RPDO). • Bit 0 (Free run)
0x1C33:005	Sync Manager 3: Minimum cycle time • Nur Anzeige: x ns • Ab Version 02.00	Anzeige der minimalen Zykluszeit für die Eingangsprozessdaten (RPDO).

12.14.4 Parameterdatentransfer

- Zur Konfiguration und Diagnose der EtherCAT-Teilnehmer wird mit Hilfe von azyklischer Kommunikation auf Parameter zugegriffen.
- Parameterdaten werden als sogenannte SDOs (Service Data Objects) übertragen.
- Die SDO-Dienste ermöglichen den schreibenden und lesenden Zugriff auf Parameter, EtherCAT-Objekte und CiA 402-Objekte.
  - Prozesseingangsdaten 🕮 350
  - Prozessausgangsdaten 🕮 350
- Die Übertragung von Parameterdaten ist in der Regel nicht zeitkritisch.
- Parameterdaten sind z. B. Betriebsparameter, Motordaten, Diagnoseinformationen.

SDO-Rückgabewerte

Wird eine SDO-Anforderung negativ bewertet, so wird ein entsprechender Fehlercode ausgegeben:

Index	Beschreibung
0x00000000	Kein Fehler.
0x05030000	Der Zustand des Toggle-Bit hat sich nicht geändert.
0x05040000	SDO-Protokoll Zeitüberschreitung.
0x05040001	Ungültiges oder unbekanntes Spezifikationssymbol für den Client/Server-Befehl.
0x05040005	Der Platz im Hauptspeicher reicht nicht aus.
0x06010000	Nicht unterstützter Zugriff auf ein Objekt.
0x06010001	Lesezugriff auf ein Write-Only-Objekt.
0x06010002	Schreibzugriff auf ein Read-Only-Objekt.
0x06020000	Ein Objekt ist nicht im Objektverzeichnis vorhanden.
0x06040041	Ein Objekt kann nicht ins PDO gemappt werden.
0x06040042	Die Anzahl und/oder Länge der gemappten Objekte würde die PDO-Länge überschreiten.
0x06040043	Allgemeine Parameter-Inkompatibilität.
0x06040047	Allgemeine interne Inkompatibilität im Gerät.
0x06060000	Der Zugriff ist wegen Fehler in der Hardware fehlgeschlagen.
0x06070010	Der Datentyp oder die Parameterlänge stimmen nicht überein.
0x06070012	Falscher Datentyp: Die Parameterlänge ist zu groß.
0x06070013	Falscher Datentyp: Die Parameterlänge ist zu klein.
0x06090011	Ein Subindex ist nicht vorhanden.
0x06090030	Der Wertebereich für Parameter ist zu groß (nur bei Schreibzugriff).
0x06090031	Der Parameterwert ist zu hoch.
0x06090032	Der Parameterwert ist zu niedrig.
0x06090036	Der Maximalwert ist kleiner als der Minimalwert.
0x08000000	Allgemeiner Fehler.
0x08000020	Daten können nicht in die Anwendung übertragen oder in der Anwendung gespeichert werden.
0x08000021	Daten können wegen lokaler Steuerung nicht in die Anwendung übertragen oder in der Anwendung gespeichert werden.
0x08000022	Daten können wegen des aktuellen Gerätezustands nicht in die Anwendung übertragen oder in der Anwendung gespeichert werden.
0x08000023	Die dynamische Objektverzeichnisgenerierung ist fehlgeschlagen oder es ist kein Objektverzeichnis verfügbar.

12.14.5 Parameter-Download

Bei der Verwendung des Umrichters als Systemantrieb im Lenze-System werden Parametereinstellungen nicht netzausfallsicher gespeichert. Alle von der Lenze-Standardeinstellung abweichenden Einstellungen des Umrichters werden zentral im Lenze-Controller gehalten und dort persistent gespeichert. Während der Initialisierung beim Hochlauf werden alle Parameter vom Lenze-Controller in den Umrichter übertragen.

Alle baugrößenabhängigen Parameter werden nicht herunter geladen.

Die Parameter des Umrichters werden im »PLC Designer«-Projekt verwaltet. Mit Hilfe der Speicherfunktion von »PLC Designer« wird das »PLC Designer«-Projekt inklusive der Parameter auf dem Engineering-PC gespeichert. Während der Anmeldung am Lenze-Controller überträgt der »PLC Designer« die Parameter an den Controller. Dieser übergibt die Parametersätze an den untergeordneten Umrichter. Bei jedem Systemstart werden die Parametersätze vom Lenze-Controller wieder in den Umrichter geschrieben.

Es gibt drei Anwendungsfälle für die Verwaltung und Änderung von Parametern:

- Parameter eines Umrichters online ändern:
  - Wird ein Parameter online geändert, schreibt der »PLC Designer« den Parameter direkt in den entsprechenden Umrichter und ändert den Parameter gleichzeitig im »PLC Designer«-Projekt.

    Die Parameteränderung wird nicht im Lenze-Controller erfasst. Bei einem Kaltstart des Controllers geht die Parameteränderung im Umrichter verloren. Um dies zu vermeiden, loggen Sie sich mit dem »PLC Designer« aus und wieder ein. (**Menübefehle: Online → Ausloggen / Online → Einloggen**)

  - Hierdurch wird der komplette Parametersatz in den Controller geschrieben und an den Umrichter übertragen.
  - Der Parametersatz ist nach der Übertragung durch das Einloggen nur bis zum nächsten Ausschalten des Systems im Umrichter und im Controller vorhanden (nicht netzausfallsicher gespeichert).
- Parameter eines Umrichters offline ändern:
  - Wird ein Parameter offline geändert, so ändert der »PLC Designer« den Wert direkt im »PLC Designer«-Projekt. Beim Einloggen in den Lenze-Controller wird der komplette Parametersatz in den Controller geschrieben. Dieser überträgt den Parametersatz dann in den Umrichter.
  - Der Parametersatz ist nach der Übertragung durch das Einloggen nur bis zum nächsten Ausschalten des Systems im Umrichter und im Controller vorhanden (nicht netzausfallsicher gespeichert).
- Speichern der Parameter des Umrichters im Lenze-Controller so, dass diese nach dem Ausschalten im Gerät erhalten bleiben:
  - Im Boot-Projekt des Lenze-Controllers ist ein separater Parametersatz für die untergeordneten Umrichter vorhanden. Dieser wird nur dann aktualisiert, wenn über den »PLC Designer« die Funktion "Boot-Projekt erzeugen" ausgeführt wird. Die aktuelle Parametrierung wird dann gespeichert und steht nach dem Netzeinschalten zur Verfügung.
    Beim Boot-up nach dem Netzeinschalten wird der gespeicherte Parametersatz automatisch vom Controller in den Umrichter geschrieben.
  - Wenn auf dem Lenze-Controller ein Boot-Projekt existiert, können die Parameter des Umrichters auch mit dem »EASY Starter« verändert und dauerhaft gespeichert werden.

Parameter verändern und dauerhaft speichern.

1. »EASY Starter« öffnen.
2. Online mit dem Umrichter verbinden.

3. Gewünschte Parameter ändern.
4. Online mit Lenze-Controller verbinden.
5. 'Sicherer Parametersatz im Gerät (F6)' wählen.

Der Lenze-Controller startet dann das Hochladen der Parametern aller seiner EtherCAT-Slaves (auch i550 EtherCAT) und speichert diese Parameter zusammen mit einem eigenen Parametersatz in seinem Boot-Projekt. Beim Hochlauf des Lenze-Controllers nach Netzeinschalten wird der gespeicherte Parametersatz für den i550 EtherCAT dann automatisch vom Controller in den Umrichter geschrieben.

Wenn der geänderte Parametersatz vom Umrichter mit dem »PLC Designer«-Projekt übereinstimmen sollte:

6. In den Lenze-Controller einloggen.
7. Wenn der Dialog Unterschiede in der Parameterauswahl anzeigt, ***Alle hochladen*** wählen.
8. Das »PLC Designer«-Projekt speichern.

12.14.6 Überwachungen

Nachfolgend sind die Parameter zur Einstellung von Netzwerk-Überwachungsfunktionen beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x10F3:001	Diagnosis History: Maximum Messages • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	Maximale Anzahl an Meldungen, die im Historienspeicher (ab Subindex 6) abgelegt werden können.
0x10F3:002	Diagnosis History: Newest Message • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	Subindex der neuesten Meldung.
0x10F3:003	Diagnosis History: Newest Acknowledged Message 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 03.00	Subindex der neuesten Meldung, die vom EtherCAT-Master quittiert wurde.
0x10F3:004	Diagnosis History: New Messages Available • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	TRUE, wenn Meldungen vorhanden sind, die noch nicht vom EtherCAT-Master quittiert wurden.
0x10F3:005	Diagnosis History: Flags 0 ... [**1**] ... 65535 • Ab Version 03.00	Einstellungen für das Senden und Speichern der Meldungen.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x10F3:006	Diagnosis History: Diagnosis message 0 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:007	Diagnosis History: Diagnosis message 1 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:008	Diagnosis History: Diagnosis message 2 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:009	Diagnosis History: Diagnosis message 3 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:010	Diagnosis History: Diagnosis message 4 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:011	Diagnosis History: Diagnosis message 5 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:012	Diagnosis History: Diagnosis message 6 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:013	Diagnosis History: Diagnosis message 7 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:014	Diagnosis History: Diagnosis message 8 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:015	Diagnosis History: Diagnosis message 9 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:016	Diagnosis History: Diagnosis message 10 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:017	Diagnosis History: Diagnosis message 11 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:018	Diagnosis History: Diagnosis message 12 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:019	Diagnosis History: Diagnosis message 13 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:020	Diagnosis History: Diagnosis message 14 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:021	Diagnosis History: Diagnosis message 15 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:022	Diagnosis History: Diagnosis message 16 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:023	Diagnosis History: Diagnosis message 17 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x10F3:024	Diagnosis History: Diagnosis message 18 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:025	Diagnosis History: Diagnosis message 19 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:026	Diagnosis History: Diagnosis message 20 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:027	Diagnosis History: Diagnosis message 21 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:028	Diagnosis History: Diagnosis message 22 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:029	Diagnosis History: Diagnosis message 23 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:030	Diagnosis History: Diagnosis message 24 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:031	Diagnosis History: Diagnosis message 25 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:032	Diagnosis History: Diagnosis message 26 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:033	Diagnosis History: Diagnosis message 27 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:034	Diagnosis History: Diagnosis message 28 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:035	Diagnosis History: Diagnosis message 29 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:036	Diagnosis History: Diagnosis message 30 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x10F3:037	Diagnosis History: Diagnosis message 31 • Nur Anzeige • Ab Version 03.00	
0x2859:001 (P515.01)	EtherCAT-Überwachung: Watchdog abgelaufen (EtherCAT-Überw.: WD abgelaufen) • Ab Version 02.00	Auswahl der Reaktion auf dauerhafte Unterbrechung der Kommunikation zum EtherCAT-Master, z. B. durch Kabelbruch oder Ausfall des EtherCAT-Masters. Zugehörige Ereignis-ID: • 33168 | 0x8190 - Netzwerk - Watchdog-Timeout
	0 Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1 Warnung	
	2 Störung	
	3 Fehler	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:003 (P515.03)	EtherCAT-Überwachung: Ungültige Konfiguration (EtherCAT-Überw.: Ungült. Konfig) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Konfigurationsdaten. Zugehörige Ereignis-ID: • 33414 | 0x8286 - Netzwerk - PDO-Mappingfehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:004 (P515.04)	EtherCAT-Überwachung: Initialisierungsfehler (EtherCAT-Überw.: Init.fehler) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Auftreten eines Fehlers während der Initialisierung der Netzwerkkomponente. Zugehörige Ereignis-ID: • 33170 | 0x8192 - Netzwerk - Initialisierungsfehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:005 (P515.05)	EtherCAT-Überwachung: Ungültige Prozessdaten (EtherCAT-Überw.: Ungült. Proz.dat) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Prozessdaten. Zugehörige Ereignis-ID: • 33171 | 0x8193 - Netzwerk - Ungültige zyklische Prozessdaten
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	

12.14.7 Diagnose

12.14.7.1 Status-LEDs

Hinweise zum Netzwerk-Status erhalten Sie schnell über die LED-Anzeigen "RUN" und "ERR" auf der Frontseite des Umrichters.

LED "RUN" (grün)	EtherCAT-Status	Zustand/Bedeutung
aus	Aus / Init	Die Netzwerkoption ist am Netzwerk nicht aktiv oder befindet sich im Zustand "Init".
blinkt	Pre-Operational	Zugriff auf Parameter und Objekte möglich. Kein Prozessdatenaustausch.
	Safe-Operational	Die Daten sind im Grundgerät noch nicht aktiv.
an	Operational	Die Netzwerkoption arbeitet einwandfrei.
flackert	Bootstrap	Firmware-Update der Netzwerkoption aktiv.

LED "ERR" (rot)	Zustand/Bedeutung
aus	Kein Fehler
flackert	Lokaler Fehler. Die Netzwerkoption geht automatisch in den Zustand "Safe-Operational".
an (rot)	Ein "Sync Manager Watchdog Timeout" ist aufgetreten.
blinkt	Die Konfiguration ist ungültig/fehlerhaft.

Hinweise zum EtherCAT-Verbindungsstatus und zum Datentransfer erhalten Sie über die LED "L/A" an den RJ45-Buchsen.

LED "L/A" (grün)

Blinkmuster	Zustand	Bedeutung
aus	Not connected	Netzwerk nicht vorhanden
an	Connected	Netzwerk vorhanden Kein Datentransfer
blinkt	Traffic	Datentransfer

12.14.7.2 Informationen zum Netzwerk

Die folgenden Parameter zeigen Informationen zum Netzwerk an:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2362:004 (P511.04)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: Device ID (EtherCAT-Diagn.: Device ID) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der eindeutigen Geräteadresse im Netzwerk, die per Drehcodierschalter oder Objekt 0x2361:004 (P510.04) vorgegeben wird.
0x2362:006 (P511.06)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: Stationsadresse (EtherCAT-Diagn.: Stationsadresse) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven Stationsadresse.
0x2362:007 (P511.07)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: Tx-Länge (EtherCAT-Diagn.: Tx-Länge) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Länge der gesendeten zyklischen Daten in Bytes.
0x2362:008 (P511.08)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: Rx-Länge (EtherCAT-Diagn.: Rx-Länge) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Länge der empfangenen zyklischen Daten in Bytes.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2363 (P509.00)	EtherCAT-Schalterstellung (EtherC.-Schalter) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige der aktuellen Drehcodierschalter-Einstellungen.
0x2368 (P516.00)	EtherCAT-Status (EtherCAT-Status) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige des aktuellen Netzwerk-Zustandes.
	1	Initialization	Netzwerk-Initialisierung aktiv. • Keine PDO/SDO-Übertragung. • Geräteerkennung durch Netzwerk-Scan möglich.
	2	Pre-Operational	Das Netzwerk ist aktiv. • SDO-Übertragung (CoE-Kommunikation per Mailbox) ist möglich. • Keine PDO-Übertragung.
	3	Bootstrap	Firmware-Update aktiv. • Für das Firmware-Update wird das FoE-Protokoll verwendet. • Keine PDO-Übertragung.
	4	Safe-Operational	• SDO-Übertragung (CoE-Kommunikation per Mailbox) ist möglich. • PDO-Übertragung: - Die Eingangsdaten im Prozessabbild werden aktualisiert. - Die Ausgangsdaten aus dem Prozessabbild werden nicht übertragen.
	8	Operational	Normaler Betrieb • PDO/SDO-Übertragung ist möglich. • Netzwerk-Synchronisation ist erfolgreich (wenn verwendet).
0x2369 (P517.00)	EtherCAT-Fehler (EtherCAT-Fehler) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Bit-codierte Anzeige von EtherCAT-Fehlern.
	Bit 0	Watchdog abgelaufen	
	Bit 2	Ungültige Konfiguration	
	Bit 3	Stack Init-Fehler	
	Bit 4	Ungültige Prozessdaten	

12.14.7.3 Geräteidentifikation

Der Umrichter bietet zur Geräteidentifikation innerhalb des Netzwerkes die im Folgenden aufgeführten EtherCAT-Objekte.

Auf die Objekte kann nur über das EtherCAT-Netzwerk zugegriffen werden.

Parameter

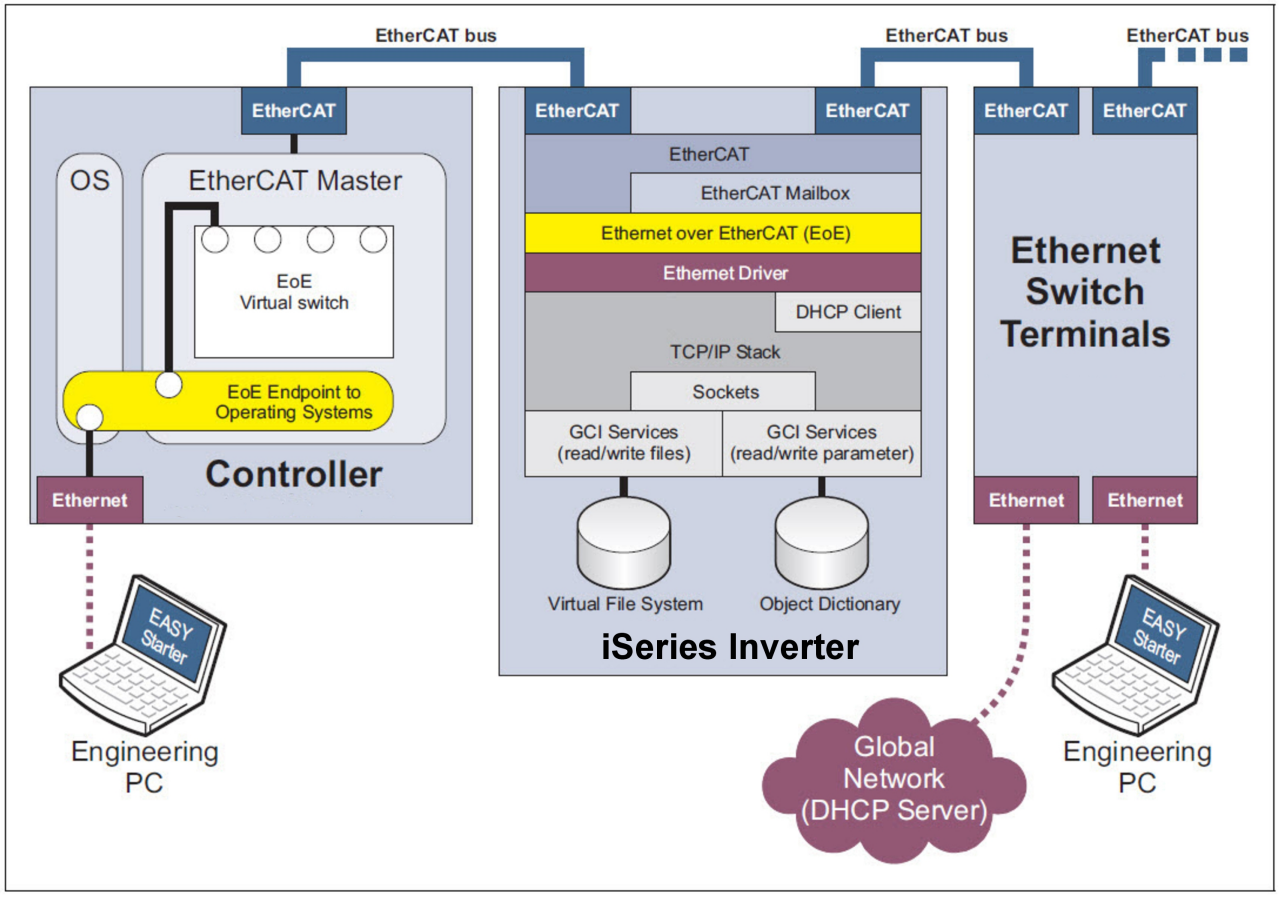
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1000	Device type • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	CANopen-Geräteprofil gemäß CANopen-Spezifikation CiA 301/CiA 402.
0x1008	Manufacturer device name • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige des Hersteller-Gerätenamens.
0x1009	Manufacturer hardware version • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Hersteller-Hardware-Version.
0x100A	Manufacturer software version • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Hersteller-Software-Version.
0x1018:001	Identity object: Vendor ID • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Hersteller-Identifikationsnummer.

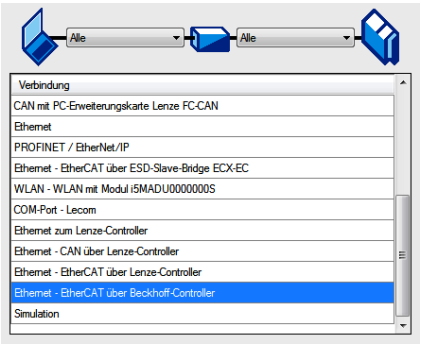
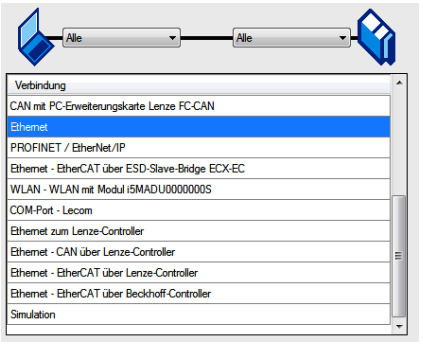
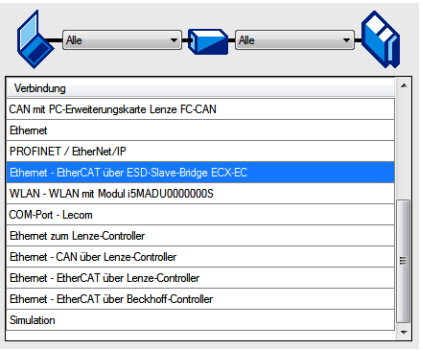
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1018:002	Identity object: Product Code • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige des Produktcodes des Umrichters.
0x1018:003	Identity object: Revision number • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige des Haupt- und Unterstandes der Firmware.
0x1018:004	Identity object: Serial number • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Seriennummer des Umrichters.

12.14.8 EoE-Kommunikation

Das Protokoll "Ethernet over EtherCAT (EoE)" dient zum Senden von Standard-Ethernet-Telegrammen über das EtherCAT-Netzwerk, ohne dass die Echtzeitkommunikation der EtherCAT-Prozessdaten betroffen ist. Diese Erweiterung ermöglicht den Aufbau einer Parameterkommunikation (SDO-Kommunikation) mit den Umrichtern am EtherCAT-Bus über eine Standard-Ethernet-Verbindung (z. B. von einem PC mit »EASY Starter«).

Systemarchitektur



Beckhoff Controller	Lenze / andere Controller	ESD - Slave Bridge
		

Unterstützte Protokolle und Dienste

- ARP
- DHCP
- ICMP (Ping)
- UDP/TCP
- GCI-SDO Kommunikation

Anzeige von EoE-spezifischen Informationen

Die nachfolgende Tabelle dient dazu, die EoE-spezifischen Informationen zu Diagnosezwecken auszulesen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2362:001 (P511.01)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: EoE-IP-Adresse (EtherCAT-Diagn.: EoE-IP-Adresse) • Nur Anzeige	
0x2362:002 (P511.02)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: EoE-Subnetzmaske (EtherCAT-Diagn.: EoE-Subnetzmaske) • Nur Anzeige • Ab Version 05.01	
0x2362:003 (P511.03)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: EoE-Gateway (EtherCAT-Diagn.: EoE-Gateway) • Nur Anzeige	
0x2362:005 (P511.05)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: EoE-virtuelle MAC-Adresse (EtherCAT-Diagn.: EoE-virt MAC-Adr) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	

12.14.9 Automatischer Firmware-Download mit Lenze-Controller

Die Firmware des Umrichters kann zusammen mit dem »PLC Designer«-Projekt gespeichert werden. Der Lenze-Controller überprüft während des Hochlaufs, ob die Firmware-Version im Umrichter mit der im Projekt für dieses Gerät gespeicherten Firmware-Version übereinstimmt. Ist dies nicht der Fall, lädt der Controller die im Projekt gespeicherte Firmware-Version in den Umrichter. Auf diese Weise kann im Servicefall "Gerätetausch" sichergestellt werden, dass auch das Ersatzgerät mit der gleichen, im Projekt gespeicherten Firmware-Version arbeitet, wie zuvor das ursprüngliche Gerät.

Hauptversionsüberprüfung

Ein automatischer Firmware-Download von der SPS zum Umrichter erfolgt nur unter folgenden Bedingungen:

- Benötigte Firmware-Version 05.01.x.x oder höher
- Identische Hauptversion 05.01.x.x im Umrichter und im SPS-Projekt
- Bootloader-Version 00.00.00.18 oder höher

Hauptversionsüberprüfung ab Firmware-Version 07.x.x.x

Einschränkungen ab Firmware-Version 07.x.x.x:

- Es erfolgt kein automatischer Firmware-Download, wenn auf dem Lenze-Controller eine Umrichter-Firmware-Version < 07.x.x.x (»PLC Designer«-Projekt) abgelegt wurde und das Ersatzgerät im Servicefall "Gerätetausch" die Firmware-Version 07.x.x.x enthält.
- Das EtherCAT-Netzwerk bleibt im Status "Pre-Operational" stehen, wenn auf dem Lenze-Controller eine Umrichter-Firmware-Version 07.x.x.x (»PLC Designer«-Projekt) abgelegt wurde und das Ersatzgerät im Servicefall "Gerätetausch" eine Firmware-Version < 07.x.x.x enthält.
  Um aus dem Status "Pre-Operational" herauszukommen, ist ein manueller Eingriff erforderlich. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in der Inbetriebnahmeunterlage des Lenze-Controllers.

Hauptversionsüberprüfung ab Firmware-Version 06.02.x.x

Einschränkungen ab Firmware-Version 06.02.x.x:

- Es erfolgt kein automatischer Firmware-Download, wenn auf dem Lenze-Controller eine Umrichter-Firmware-Version 05.x.x.x (»PLC Designer«-Projekt) abgelegt wurde und das Ersatzgerät im Servicefall "Gerätetausch" die Firmware-Version 06.x.x.x enthält.
- Das EtherCAT-Netzwerk bleibt im Status "Pre-Operational" stehen, wenn auf dem Lenze-Controller eine Umrichter-Firmware-Version 06.x.x.x (»PLC Designer«-Projekt) abgelegt wurde und das Ersatzgerät im Servicefall "Gerätetausch" die Firmware-Version 05.x.x.x enthält.
  Um aus dem Status "Pre-Operational" herauszukommen, ist ein manueller Eingriff erforderlich. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in der Inbetriebnahmeunterlage des Lenze-Controllers.

Einschränkungen

Stromausfall während des Firmware-Download: iCIF-Verbindung verloren [33200]

Im Falle eines Stromausfalls wird der Umrichter in einen Fehlerzustand wechseln, es gibt nur einen Weg zur Wiederherstellung:

- Die Firmware mit dem Firmware-Loader über das USB-Diagnosemodul laden.
- Den Umrichter neu starten.

Es kann vorkommen, dass der Umrichter nach einem erfolgreichen Firmware-Download in einen Fehlerzustand wechselt.

Verhalten nach erfolgreichem Firmware-Download: Unterbrechung des zyklischen Datenaustauschs [33169]

- Den Fehler über »PLC Designer« ,»Easy Starter« oder über den Netzschalter quittieren.

Engineering-Tool-Zugriff während des Firmware-Download:

Während des Firmware-Downloads über den Controller darf keine gleichzeitige Verbindung zu einem Engineering Tool aktiv sein (Easy Starter / PLC Designer). Bei einem Fehlerfall gibt es dann nur einen Weg zur Wiederherstellung:

- Die Firmware mit dem Firmware-Loader über das USB-Diagnosemodul laden.
- Den Umrichter neu starten.

12.15 EtherNet/IP

EtherNet/IP™ (EtherNet Industrial Protocol) ist ein auf Ethernet basierendes Feldbussystem, das zum Datenaustausch das Common Industrial Protocol™ (CIP™) verwendet.

- EtherNet/IP™ und Common Industrial Protocol™ (CIP™) sind Warenmarken und patentierte Technologien, lizenziert durch die Nutzerorganisation ODVA (Open DeviceNet Vendor Association).
- Ausführliche Informationen zu EtherNet/IP finden Sie auf der Internetseite der Nutzerorganisation: www.odva.org
- Informationen zur Auslegung eines EtherNet/IP-Netzwerks enthält die Projektierungsunterlage zum Umrichter.

Der Umrichter kann von jedem CIP Generic Master gesteuert werden, der entweder "Class 1 Messaging" oder "Class 3 Messaging" unterstützt. Dazu muss der Umrichter als AC-Drive-Adapter mit der Software »Studio 5000 Logix Designer®« von Rockwell Automation® Corporation konfiguriert werden. ▸ Inbetriebnahme 🕮 495

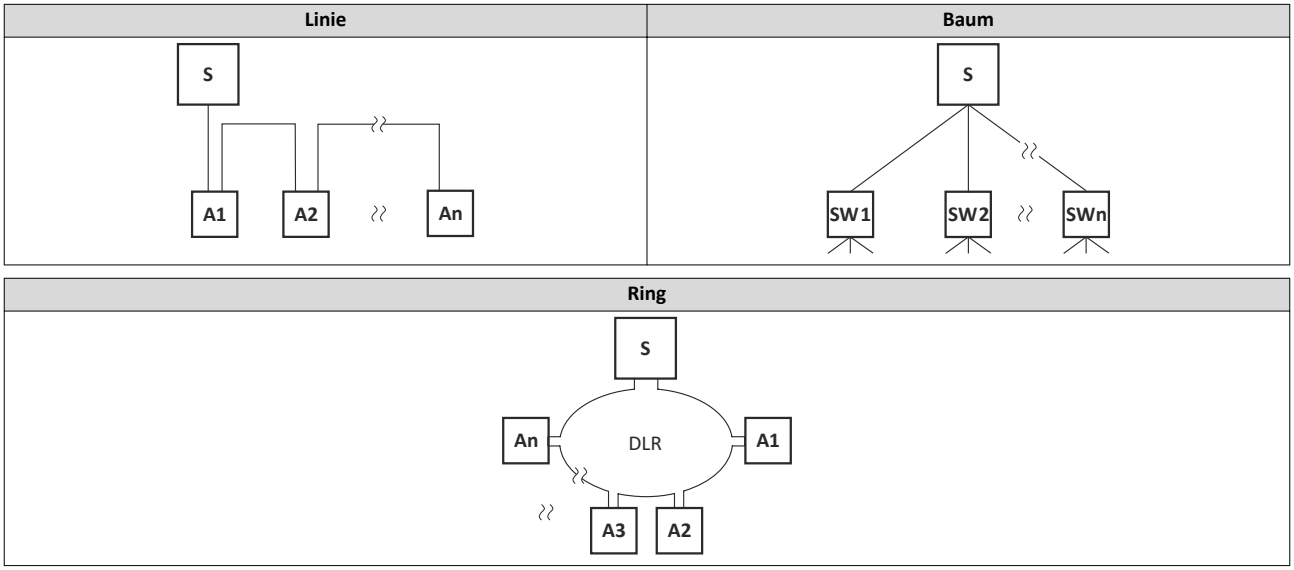
Verwendete eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der Rockwell Automation® Corporation, USA:

- »Studio 5000 Logix Designer®«, »Studio 5000®«
- »Allen-Bradley®«
- »CompactLogix™«, »ControlLogix®«, »SoftLogix™«, »GuardLogix®«

Voraussetzungen

- Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit EtherNet/IP ausgestattet (ab Firmware 02.01).

Typische Topologien



S	Scanner	SW	Switch
A	Adapter		

12.15.1 AC-Drive-Profil

Für eine Steuerung über das AC-Drive-Profil lassen sich die nachfolgend aufgeführten Parameter auf Netzwerkregister mappen.

- Mapping-Eintrag für das AC-Drive-Steuerwort (0x400B:001 (P592.01)): 0x400B0110
- Mapping-Eintrag für das AC-Drive-Statuswort (0x400C:001 (P593.01)): 0x400C0110
- Ausführliche Informationen zum Daten-Mapping finden Sie im Kapitel zum jeweiligen Netzwerk.

12.15.2 Unterstützte CIP-Objekte

Ein Objekt wird durch seine Klasse, deren Instanzen und Attribute beschrieben. Auf die Objekte sind verschiedene Dienste, wie z. B. Lesedienste oder Schreibdienste, anwendbar.

In diesem Kapitel werden nur die von Lenze implementierten CIP-Objekte und deren unterstützte Eigenschaften (Attribute) beschrieben.

Es werden nicht alle Objekteigenschaften, wie sie in der "Common Industrial Protocol Specification" der ODVA beschrieben sind, unterstützt.

12.15.2.1 0x01-Identity Object

Das "Identity Object" liefert die Identifikation und allgemeine Informationen zum Gerät.

Attribut (Instanz-ID)	Bezeichnung	Info
1	Vendor ID	Lenze
2	Device Type	2 (AC Drive)
3	Product Code	550
4	Revision	z. B. "1.5"
5	Status	
6	Serial Number	
7	Product Name	IOFW51AGXX
8	State	

12.15.2.2 0x04-Assembly Object

Der Umrichter enthält EtherNet/IP-Assembly-Objektinstanzen, die sich auf folgende »Studio 5000 Logix Designer®«-Verbindungsparameter beziehen:

- Inputs (Istwerte wie Ist-Geschwindigkeit, Ist-Position, etc.)
- Outputs (Freigabe und Referenzwert zum Antrieb)
- Configuration

Die Inputs und Outputs beziehen sich auf die Sichtweise der PLC (Scanner).
- Output-Daten/Assemblies werden von der PLC (Scanner) erzeugt und zum Umrichter (Adapter) übertragen.
- Input-Daten/Assemblies werden vom Umrichter (Adapter) erzeugt und zur PLC (Scanner) übertragen.

Auf die Assembly-Objektinstanzen kann mittels "Class 1 Messaging" (Implicit Messaging) und "Class 3 Messaging" (Explicit Messaging) zugegriffen werden.

Kundenspezifische Konfigurationen mit den Assembly-Objektinstanzen 110 und 111 sind nur mit PLCs (Scanner) möglich, die "Class 1 Messaging" unterstützen.

Siehe auch folgende Kapitel:

▸ Prozessdatentransfer 📖 501 (Implicit Messaging)
▸ Parameterdatentransfer 📖 513 (Explicit Messaging)

Folgende vordefinierte Assembly-Objektinstanzen können gemäß der "CIP™ Network Library" verwendet werden:

Attribut-ID	Bezeichnung	Info / Parameter
Assembly-Ausgangsobjektinstanzen gemäß AC-Drive-Profil		
20	Basic Speed Control Output	Bit 0 und 2 des LSB vom AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01) ▸ 0x400B:004 (P592.04) Netzwerk-Soll-Drehzahl
21	Extended Speed Control Output	LSB vom AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01) ▸ 0x400B:004 (P592.04) Netzwerk-Soll-Drehzahl
22	Speed and Torque Control Output	Bit 0 und 2 des LSB vom AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01) ▸ 0x400B:004 (P592.04) Netzwerk-Soll-Drehzahl ▸ 0x400B:008 (P592.08) Torque-mode-Sollwert
23	Extended Speed and Torque Control Output	LSB vom AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01) ▸ 0x400B:004 (P592.04) Netzwerk-Soll-Drehzahl ▸ 0x400B:008 (P592.08) Torque-mode-Sollwert
Assembly-Eingangsobjektinstanzen gemäß AC-Drive-Profil		
70	Basic Speed Control Input	Bit 0 und 2 des LSB vom AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01) ▸ 0x400C:004 (P593.04) Motordrehzahl
71	Extended Speed Control Input	LSB vom AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01) MSB Drive State vom AC-Drive-Statuswort (Bits 12 ... 15 maskieren) ▸ 0x400C:004 (P593.04) Motordrehzahl
72	Speed and Torque Control Input	Bit 0 und 2 des LSB vom AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01) ▸ 0x400C:004 (P593.04) Motordrehzahl ▸ 0x400C:007 (P593.07) Drehmoment skaliert
73	Extended Speed and Torque Control Input	LSB vom AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01) MSB Drive State vom AC-Drive-Statuswort (Bits 12 ... 15 maskieren) ▸ 0x400C:004 (P593.04) Motordrehzahl ▸ 0x400C:007 (P593.07) Drehmoment skaliert
Assembly-Objektinstanzen für kundenspezifische Konfigurationen		
110	Custom Output	An den Umrichter gesendete Steuerdaten Datengröße: gemappte Daten + 4 Byte Header • Abhängig von Ihrer Steuerung müssen Sie möglicherweise den 4 Byte Header manuell hinzufügen.
111	Custom Input	Vom Umrichter gesendete Statusdaten Datengröße: gemappte Daten + 4 Byte Header • Abhängig von Ihrer Steuerung müssen Sie möglicherweise den 4 Byte Header manuell hinzufügen.
130	Configuration	Daten zur Konfiguration der Assembly-Objektinstanzen 110 und 111 Datengröße: • 68 Bytes bei Verwendung mit 110 und 111 • 0 Bytes bei allen anderen Assembly-Objektinstanzen
Assembly-Objektinstanzen gemäß CIP Safety-Profil (nur für Umrichter mit "Extended Safety")		
161	Safety Output with STO	CIP Safety-Outputdaten
171	Safety Input with STO	CIP Safety-Inputdaten

Instanzattribute

Attribut-ID	Service	Bezeichnung	Datentyp	Wert
3	Get/Set	Data	Array of octet	Instanz-/Klassenspezifisch
4	Get	Size	UINT	Anzahl der Bytes in Attribut 3 (Data), Instanz-/Klassenspezifisch

Unterstützte Service Codes

Service Code	Bezeichnung	Info
0x0E	Get_Attribute_Single	Gibt den Wert eines bestimmten Attributes aus.
0x10	Set_Attribute_Single	Ändert den Wert eines bestimmten Attributes.

Configuration Assembly 130 (68 Bytes)

Das Configuration Assembly 130 wird verwendet, um die benutzerdefinierten Eingangs- und Ausgangsobjekte (in Verbindung mit den Assemblies 110 und 111) zu definieren.

Für alle anderen Assemblies ist die Datenstruktur vordefiniert und das Configuration Assembly wird mit einer Datenlänge von 0 Bytes verwendet.

Aufbau des Configuration Assembly 130

Name	Wert	Größe [Byte]
Input 1	Input parameter	2
Input 2	Input parameter	2
Input 3	Input parameter	2
Input 4	Input parameter	2
Input 5	Input parameter	2
Input 6	Input parameter	2
Input 7	Input parameter	2
Input 8	Input parameter	2
Input 9	Input parameter	2
Input 10	Input parameter	2
Input 11	Input parameter	2
Input 12	Input parameter	2
Input 13	Input parameter	2
Input 14	Input parameter	2
Input 15	Input parameter	2
Input 16	Input parameter	2
Input Trailing Data	100	2
Output 1	Output parameter	2
Output 2	Output parameter	2
Output 3	Output parameter	2
Output 4	Output parameter	2
Output 5	Output parameter	2
Output 6	Output parameter	2
Output 7	Output parameter	2
Output 8	Output parameter	2
Output 9	Output parameter	2
Output 10	Output parameter	2
Output 11	Output parameter	2
Output 12	Output parameter	2
Output 13	Output parameter	2
Output 14	Output parameter	2
Output 15	Output parameter	2
Output 16	Output parameter	2
Output Trailing Data	101	2

Auswahl für "Input parameter" und "Output parameter" des Configuration Assembly 130

Auswahl für "Input parameter"			Auswahl für "Output parameter"		
Wert	**Name**	**Größe [Byte]**	**Wert**	**Name**	**Größe [Byte]**
0	ignore	N/A	0	ignore	N/A
1	Generic SINT Input *	1	51	Generic SINT Output *	1
2	Generic INT Input *	2	52	Generic INT Output *	2
3	Generic DINT Input *	4	53	Generic DINT Output *	4
4	2B0B/0 Freq Setpoint Hz	2	54	2946/1 Trq Mode Hi Spd	4
5	2D40/4 Device Load Act.	2	55	2946/2 Trq Mode Lo Spd	4
6	2D4F/0 Motor i2t utiliz.	2	56	4008/1 NetWordIN1	2
7	2D82/0 Motor voltage	4	57	4008/2 NetWordIN2	2
8	2D88/0 Motor current	2	58	4008/3 NetWordIN3	2
9	2DA2/1 Effective Power	4	59	4008/4 NetWordIN4	2
10	2DA2/2 Apparent Power	4	60	400B/1 AC Drv Ctrl Word	2
11	2DA3/1 Energy Out Motor	4	61	400B/2 C0135 Ctrl Word	2
12	2DA3/2 Energy Out Gen.	4	62	400B/3 Net Spd Stpnt Hz	2
13	2DA4/1 Anlg In1 %	2	63	400B/4 Net Spd Stpnt RPM	2
14	2DA4/2 Anlg In1 Freq	2	64	400B/5 Net Spd 0.01 Hz	2
15	2DA4/3 Anlg In1 PidVal	2	65	400B/6 NetSpdSign 0.1Hz	2
16	2DA4/4 Anlg In1 TorqVal	2	66	400B/7 Net PID Stpnt	2
17	2DA5/1 Anlg In2 %	2	67	400B/8 Net Torque Stpnt	2
18	2DA5/2 Anlg In2 Freq	2	68	6040/0 Control Word	2
19	2DA5/3 Anlg In2 PidVal	2	69	6042/0 Target Velocity	2
20	2DA5/4 Anlg In2 TorqVal	2	70	6046/1 Velocity Min	4
21	2DAA/1 AO1 Value (VDC)	2	71	6046/2 Velocity Max	4
22	2DAA/2 AO1 Value (IDC)	2	72	6048/1 Delta Speed	4
24	2DD3/1 Speed set	4	73	6048/2 Delta Time	2
26	2DDD/0 Actual Frequency	2	74	6049/1 Delta Speed	4
27	400A/1 NetWordOUT1	2	75	6049/2 Delta Time	2
28	400A/2 NetWordOUT2	2	76	6060/0 402 Control Modes	1
29	400C/1 AC Drv Stat Word	2	77	6071/0 402 Target Torque	2
30	400C/2 C0150 Stat Word	2	78	6080/0 Motor Max Speed	4
31	400C/3 Actual Speed Hz	2	79	60E0/0 Pos Torque Limit	2
32	400C/4 Actual Speed RPM	2	80	60E1/0 Neg Torque Limit	2
33	400C/5 Drive State	2	82	400B/13 Process Input Freq.	2
34	400C/6 Act Speed 0.01Hz	2			
35	400C/7 Actual Torque Scaled	2			
36	400D/0 Scaled Speed	2			
37	401F/1 Actual PID Stpnt	2			
38	401F/2 Actual PID Fbk	2			
39	401F/3 PID bits	1			
40	603F/0 Current Fault	2			
41	6041/0 Status Word	2			
42	6043/0 Velocity Demand	2			
43	6044/0 Velocity Actual	2			
44	6061/0 402 Mode Display	1			
45	6077/0 402 ActualTorq %	2			
46	6078/0 402 ActualCur %	2			
47	6079/0 402 DClink Volt	4			
48	60FD/0 Dig Inputs Stat	4			
50	400C/9 Process Output Freq.	2			

* Auswahl kann verwendet werden, um in der PLC (Scanner) nur die Datengröße der Parameter anzugeben. Die gewünschten Parameter mit der entsprechenden Datengröße können dann für den Umrichter (Adapter) im »EASY Starter« manuell zugewiesen werden:
Registerkarte "Einstellungen" → Übersicht → Feldbus EtherNet/IP → Mapping Feldbusdaten

Datenformat der Parameter: ▸ Parameter-Attributliste 🕮 743

Assembly-Ausgangsobjekte (Outputs)

Assembly-Ausgangsobjekte werden üblicherweise dazu verwendet, den Umrichter (Adapter) freizugeben und einen Drehzahl- oder Drehmomentsollwert vorzugeben.

In Abhängigkeit der durch die PLC (Scanner) definierten Datenlänge kann das Speicherabbild der I/O-Daten unterschiedlich groß ausfallen.

Bei Assembly-Ausgangsobjekten wird ein 32-Bit-Run/Idle-Header vorausgesetzt. Bei der Abbildung der Assemblies wird dieser Header von den meisten Allen-Bradley PLC/SLC-Geräten automatisch in den Datenfluss eingefügt. Dazu sind keine Anpassungen erforderlich.

Wenn Ihre PLC den 32-Bit-Run/Idle-Header nicht unterstützt, ergänzen Sie das Ausgangsabbild um einen führenden 32-Bit-Header. Setzen Sie die Daten im Header auf 0.

Das Bit 0 des Headers können Sie im Prozessabbild Ihrer PLC definieren:

- Zustand 0: Idle-Modus
- Zustand 1: Run-Modus

Aufbau der Ausgangsobjekte

Attribut (Instanz-ID)	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
20 (0x14)	0						FaultRst		RunFwd (CW)
	1								
	2	Speed Reference (low byte)							
	3	Speed Reference (high byte)							
21 (0x15)	0		NetRef	NetCtrl			FaultRst	RunRev (CCW)	RunFwd (CW)
	1								
	2	Speed Reference (low byte)							
	3	Speed Reference (high byte)							
22 (0x16)	0						FaultRst		RunFwd (CW)
	1								
	2	Speed Reference (low byte)							
	3	Speed Reference (high byte)							
	4	Torque Reference (low byte)							
	5	Torque Reference (high byte)							
23 (0x17)	0		NetRef	NetCtrl			FaultRst	RunRev (CCW)	RunFwd (CW)
	1								
	2	Speed Reference (low byte)							
	3	Speed Reference (high byte)							
	4	Torque Reference (low byte)							
	5	Torque Reference (high byte)							
110 (0x6E)	0 ... 31	Custom Output							

Wenn die Assembly-Ausgangsobjekte 20 oder 22 zur Steuerung und Referenz verwendet werden, müssen NetCtrl und NetRef durch expliziten Zugriff auf 0x29-Control Supervisor Object, Attribut 5 (NetCtrl) und 0x2A-AC Drive Object, Attribut 2 (NetRef) entsprechend eingestellt werden.

Assembly-Eingangsobjekte (Inputs)

Assembly-Eingangsobjekte werden üblicherweise dazu verwendet, den Status des Umrichters (Adapter) zu überwachen und aktuelle Istwerte abzufragen (z. B. die aktuelle Drehzahl).

Die Eingangsobjekte werden im Adapter-Speicher ab Byte 0 abgebildet und "modeless" übertragen.

Der Umrichter verwendet keinen 32-Bit-Header für den Echtzeit-Status. Somit ist die Startadresse im Assembly-Speicherabbild der tatsächliche Beginn des ersten Assembly-Datenelements.

Beachten Sie bei der Abbildung der Assembly-Eingangsobjekte auf den Steuerungsspeicher die tatsächlichen Assembly-Längen.

Aufbau der Eingangsobjekte

Attribut (Instanz-ID)	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
70 (0x46)	0						Running1 (Fwd, CW)		Faulted
	1								
	2	Speed Actual (low byte)							
	3	Speed Actual (high byte)							
71 (0x47)	0	AtReference	RefFromNet	CtrlFromNet	Ready	Running2 (Rev, CCW)	Running1 (Fwd, CW)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (low byte)							
	3	Speed Actual (high byte)							
72 (0x48)	0						Running1 (Fwd, CW)		Faulted
	1								
	2	Speed Actual (low byte)							
	3	Speed Actual (high byte)							
	4	Torque Actual (low byte)							
	5	Torque Actual (high byte)							
73 (0x49)	0	AtReference	RefFromNet	CtrlFromNet	Ready	Running2 (Rev, CCW)	Running1 (Fwd, CW)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (low byte)							
	3	Speed Actual (high byte)							
	4	Torque Actual (low byte)							
	5	Torque Actual (high byte)							
111 (0x6F)	0 ... 31	Custom Input							

12.15.2.3 0x28-Motor Data Object

Das "Motor Data Object" liefert eine Datenbasis für Motorparameter.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info / Parameter
3	Motor Type	Motor type (0x6402) Voreinstellung: Käfigläufer-Induktion
6	Rated Current [mA]	Motorbemessungsstrom (0x6075 (P323.00))
7	Rated Voltage [V]	Bemessungsspannung (0x2C01:007 (P320.07))

12.15.2.4 0x29-Control Supervisor Object

Das "Control Supervisor Object" beschreibt alle Management-Funktionen des Gerätes für die Motoransteuerung.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info / Parameter
3	Run1	AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01): Bit 0 (Run-Vorwärts, CW)
4	Run2	AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01): Bit 1 (Run-Rückwärts, CCW)
5	NetCtrl	AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01): Bit 5 (Netzwerk-Steuerung aktivieren: 0x2631:037 (P400.37) = 114)
6	State	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bits 8 ... 11 (Profil-Status/Drive State) Bits 12 ... 15 maskiert
7	Running1	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bit 2 (Run-Vorwärts aktiv, CW)
8	Running2	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bit 3 (Run-Rückwärts aktiv, CCW)
9	Ready	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bit 4 (Bereit)
10	Faulted	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bit 0 (Fehler/Störung aktiv)
11	Warning	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bit 1 (Warnung aktiv)
12	FaultRst	AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01): Bit 2 (Fehler-Reset)
13	FaultCode	Error code 0x603F (P150.00)
15	CtrlFromNet	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bit 5 (Netzwerk-Steuerung aktiv)

Zuordnung von "CiA 402 plus States" zu "AC Drive Profile Drive States"

CiA 402 plus States	AC Drive Profile Drive States
START (0)	0: Herstellerspezifisch
NOT_READY_TO_SWITCH_ON (2)	1: Startup (Antriebs-Initialisierung)
SWITCH_ON_DISABLED (3)	2: Not_Ready (Netzspannung ausgeschaltet)
READY_TO_SWITCH_ON (4)	3: Ready (Netzspannung eingeschaltet)
SWITCHED_ON (5)	
OPERATION_ENABLED (6)	4: Enabled (Antrieb hat Run-Befehl erhalten)
DISABLE_OPERATION (7)	5: Stopping (Antrieb hat Stoppbefehl erhalten und wird gestoppt)
SHUT_DOWN (8)	
QUICK_STOP (9)	
FAULT_REACTION_ACTIVE (10)	6: Fault_Stop (Antrieb wird aufgrund eines Fehlers gestoppt)
FAULT (11)	7: Faulted (Fehler sind aufgetreten)

12.15.2.5 0x2A-AC Drive Object

Das "AC Drive Object" beschreibt die gerätespezifischen Funktionen des Umrichters, z. B. Drehzahlrampen, Drehmomentregelung etc.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info / Parameter
3	AtReference	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bit 7 (At Reference)
4	NetRef	AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01): Bit 6 (Netzwerksollwert aktivieren) Netzwerksollwert aktivieren: 0x2631:017 (P400.17) = 116
6	DriveMode	AC-Drive-Modus 0x400B:010
7	SpeedActual [rpm / $2^{SpeedScale}$]	Aktuelle Motordrehzahl 0x400C:004 (P593.04) Ein Speed-Scale-Parameter wird nicht unterstützt.
8	SpeedRef [rpm / $2^{SpeedScale}$]	Solldrehzahl 0x400B:004 (P592.04) Ein Speed-Scale-Parameter wird nicht unterstützt.
11	TorqueActual [Nm / $2^{TorqueScale}$]	Aktuelles Drehmoment (skaliert) 0x400C:007 (P593.07)
12	TorqueRef [Nm / $2^{TorqueScale}$]	Drehmomentsollwert 0x400B:008 (P592.08) Der Skalierungsfaktor ist einstellbar mit 0x400B:009 (P592.09). Beispiel: • Drehmomentsollwert (0x400B:008) = 345 [Nm] • Skalierungsfaktor (0x400B:009) = 3 • Skalierter Drehmomensollwert = 345 [Nm] / 2^3 = 43.125 [Nm]
22	SpeedScale	Nicht implementiert. Den Wert "0" für SpeedScale verwenden.
24	TorqueScale	0x400B:009 (P592.09) = Drehmoment-Skalierung von TorqueRef (0x400B:008 (P592.08)) und TorqueActual (0x400C:007 (P593.07))
29	RefFromNet	AC-Drive-Statuswort 0x400C:001 (P593.01): Bit 6 (Reference from Network)

Die folgende Tabelle zeigt, wie die Auswahl eines AC-Drive-Modus die Modus-Auswahlparameter des Umrichters beeinflusst.

Auswirkungen des AC-Drive-Modus auf die Modus-Auswahlparameter des Umrichters

0x400B:010 **AC-Drive-Modus** **0x2A: AC Drive Object** **Attribut 6: Drive Mode**	0x6402 **Motor type**	0x6060 (P301.00) **CiA: Betriebsart**	0x2C00 (P300.00) **Motorregelungsart**	0x4020:001 (P600.01) **Betriebsart**
0: Hersteller-spezifisch	Unverändert	Unverändert	Unverändert	Unverändert
1: Drehzahlsteuerung	7: Käfigläufer-Induktion	-2: MS: Velocity mode	6: U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop)	0: Gesperrt
2: Drehzahlregelung	7: Käfigläufer-Induktion	-2: MS: Velocity mode	2: Servoregelung (SC-ASM)	0: Gesperrt
3: Drehmomentregelung	7: Käfigläufer-Induktion	-1: MS: Torque mode	2: Servoregelung (SC-ASM)	0: Gesperrt

12.15.2.6 0x47-Device Level Ring (DLR) Object

Das "Device Level Ring (DLR) Object" liefert Statusinformationen für das DLR-Protokoll. Das DLR-Protokoll ist ein "Layer 2"-Protokoll, das die Verwendung einer Ethernet-Ring-Topologie ermöglicht.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info
1	Network Topology	Aktuelle Netzwerktopologie • 0: Linientopologie • 1: Ringtopologie
2	Network Status	Aktueller Netzwerkstatus • 0: Normal • 1: Ring Fault (nur bei Ringtopologie) • 2: Unexpected Loop Detected (nur bei Linientopologie) • 3: Partial Network Fault • 4: Rapid Fault/Restore Cycle
10	Active Supervisor Address	IP-Adresse und MAC-Adresse des aktiven RingSupervisor
12	Capability Flags	Verarbeitungsweise der Telegramme für die Ring-Node-Implementierung • 2: Beacon-based Ring Node

12.15.2.7 0x48-Quality of Service (QoS) Object

Das "Quality of Service (QoS) Object" ermöglicht unterschiedliche Klassifizierungen und Priorisierungen der Datenpakete für die EtherNet/IP-Kommunikation. Dazu werden die EtherNet/IP-Nachrichten mit "Differentiated Services Codepoints" (DSCP) markiert.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info
4	DSCP Urgent	Default: 55 (Dringende/zwingend erforderliche Nachrichten)
5	DSCP Scheduled	Default: 47 (Vorgesehene Nachrichten)
6	DSCP High	Default: 43 (Nachrichten hoher Priorität)
7	DSCP Low	Default: 31 (Nachrichten niederer Priorität)
8	DSCP Explicit	Default: 27 ("Explicit Messages"/Parameterdaten)

12.15.2.8 0x67-Lenze Class Object 103

Die "Lenze Class (0x67)" liefert das Abbild der Eingangsdaten des Scanners.

Die Eingangsdaten für den Scanner werden über die konfigurierte Assembly-Inputobjektinstanz an den Scanner gesendet.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info
3	I/O image of produced data	Abbild der Eingangsdaten des Scanners

12.15.2.9 0x68-Lenze Class Object 104

Die "Lenze Class (0x68)" liefert das Abbild der Ausgangsdaten des Scanners.

Die Ausgangsdaten des Scanners werden über die konfigurierte Assembly-Outputobjektinstanz gesendet.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info
3	I/O image of consumed data	Abbild der Ausgangsdaten des Scanners

12.15.2.10 0x6E-Lenze Class Object 110

Die "Lenze Class (0x6E)" ermöglicht den lesenden oder schreibenden Zugriff auf Lenze-Parameter des Umrichters.

Der Lenze-Parameter muss als "Instance" und sein Subindex als "Attribute" angegeben werden.

- Ist kein Subindex vorhanden ist, muss das Attribut auf "0" gesetzt werden. Unterstützt das verwendete Engineering Tool den Attributwert "0" nicht, muss der Wert "1" eingetragen werden.
- Die Konfiguration eines Anzeigeparameters durch "Set_Attribute_Single" ist nicht möglich.

Service Type	Instanz	Attribut-ID	Data
Get_Attribute_Single Set_Attribute_Single	Indexnummer des Lenze-Parameters	Subindexnummer des Lenze-Parameters	Wert des Parameters

12.15.2.11 0xF5-TCP/IP Interface Object

Das "TCP/IP Interface Object" dient zur Konfiguration der TCP/IP-Netzwerkschnittstelle des Geräts.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info / Parameter
1	Status	Aktueller Status der TCP/IP Netzwerkschnittstelle
2	Configuration Capability	Optionale Möglichkeiten zur TCP/IPKonfiguration • DHCP Client • Config. Settable • ACD Capable
3	Configuration Control	Art der TCP/IP-Konfiguration 0x23A1:005 (P510.05) Mögliche Werte für Bit 0 ... 3 • 0000: Statische TCP/IP-Konfiguration • 0010: TCP/IP-Konfiguration über DHCP
4	Physical Link Object	Pfad zum "Physical Link Object"
5	Interface Configuration	Aktuelle TCP/IP-Konfiguration • IP-Adresse: 0x23A1:001 (P510.01) • Subnetz: 0x23A1:002 (P510.02) • Gateway: 0x23A1:003 (P510.03) "Interface Configuration Change Requires Reset" wird nicht unterstützt, d. h. ein Schreibzugriff auf das Attribut 5 wird sofort umgesetzt!
6	Host Name	Host-Name: 0x23A1:004 (P510.04)
8	TTL Value	TTL-Wert für EtherNet/IP Multicast-Datenpakete: 0x23A1:006 (P510.06)
9	Mcast Config	Multicast Einstellungen • Multicast-Zuordnung: 0x23A1:007 (P510.07) • Multicast-IP-Adresse: 0x23A1:008 (P510.08) • Multicast-Nummer: 0x23A1:009 (P510.09)
10	SelectAcd	Adresskonflikt-Erkennung (ACD) aktivieren 0x23A7 (P514.00) • 0: ACD deaktivieren • 1: ACD aktivieren
11	LastConflictDetected	ACD-Diagnoseinformationen zum letzten aufgetretenen Adresskonflikt
13	Encapsulation Inactivity Timeout	Anzahl der Sekunden der Inaktivität, bevor die TCP-Verbindungssitzung geschlossen wird.

12.15.2.12 0xF6-Ethernet Link Object

Das "Ethernet Link Object" liefert allgemeine Informationen und Statusinformationen der Ethernet-Schnittstellen (IEEE 802.3)

Instanz 1 für Schnittstelle X266, Instanz 2 für Schnittstelle X267.

Instanzattribute

Attribut-ID	Bezeichnung	Info / Parameter
1	Interface Speed	Aktuelle Übertragungsrate • 10 MBit/s • 100 MBit/s
2	Interface Flags	Statusbits der Ethernet-Schnittstelle Die Änderung eines Attributs der Schnittstellenkonfiguration wird sofort wirksam.
3	Physical Adress	MAC-Adresse der Ethernet-Schnittstelle: 0x23A2:005 (P511.05)
4	Interface Counters	Interface-spezifische Zähler
5	Media Counters	Media-spezifische Zähler
6	Interface Control	Interface-Einstellungen • Port 1: 0x23A4:001 (P512.01) • Port 2: 0x23A4:002 (P512.02)
7	Interface Type	Twisted Pair wird unterstützt.
8	Interface State	Status Interface
9	Admin State	Administrative Einstellung des Schnittstellenstatus • Enable interface • Disable interface
10	Interface Label	Text zur Identifikation/Bezeichnung der Ethernet-Schnittstelle • X266 (Instanz 1) • X267 (Instanz 2)
11	Interface Capability	• Manuelle Einstellungen sind sofort wirksam (kein Reset erforderlich). • Autonegotiation wird unterstützt. • Auto-MDIX wird unterstützt. • Manuelle Einstellung von Speed und Duplex wird unterstützt.

12.15.3 AC-Motortyp

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x6402	Motor type • Ab Version 02.00		AC-Motortyp • Motor Data Object (0x28) - Instanzattribut 3
	3	PM-Synchron	
	7	**Käfigläufer-Induktion**	

12.15.4 Inbetriebnahme

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um das Gerät als EtherNet/IP-Adapter mit einen Rockwell-EtherNet/IP-Scanner zu steuern.

Voraussetzungen

- Der Umrichter ist mit EtherNet/IP ausgestattet.
- Der Umrichter ist als EtherNet/IP-Adapter mit einem EtherNet/IP-Scanner und ggf. weiteren EtherNet/IP-Teilnehmern vernetzt.
  - Typischerweise besteht ein EtherNet/IP-Netzwerk aus Segmenten, die Punkt-zu-Punkt-Verbindungen in einer Sternkonfiguration enthalten.
  - Siehe auch "Typische Topologien" unter: EtherNet/IP 481
- Ein Engineering PC mit der Software »Studio 5000 Logix Designer®« (ab Version 30) ist mit dem Scanner verbunden.
- Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien für EtherNet/IP sind vorhanden.
  - Download EDS-Dateien
  - Die Installation der Dateien erfolgt über das "EDS Hardware Installation Tool" des »Studio 5000 Logix Designer®«.
  - Allen-Bradley-Steuerungen benötigen keine EDS-Dateien, um Geräte zu ihrer Konfiguration hinzuzufügen.
- Ein »Studio 5000 Logix Designer®«-Projekt wurde erstellt und befindet sich im Offline-Zustand.
- Die CPU- und Ethernet-Adapter der PLC (Scanner) wurden konfiguriert.
- Alle EtherNet/IP-Teilnehmer werden mit Spannung versorgt und sind eingeschaltet.

Ein interner Webserver wird unterstützt. Er kann über die IP-Adresse angesprochen werden, die im Parameter 0x23A1:001 (P510.01) definiert wurde. Schützen Sie den Zugriff auf den Webserver mit z. B. einer "Firewall" und folgen Sie Ihren internen IT-Security-Richtlinien.

Ein Firmware-Download von der SPS zum Umrichter über das Netzwerk (auch via FTP) erfolgt nur unter folgenden Bedingungen:

- Benötigte Firmware-Version 05.01.x.x oder höher
- Bootloader-Version 00.00.00.18 oder höher

Inbetriebnahme mit »Studio 5000 Logix Designer®« (ab Version 30)

So konfigurieren Sie das Netzwerk:

1. **IP-Kommunikation konfigurieren**
   1. IP-Grundeinstellungen am Engineering PC vornehmen.

      Der PC mit der Software »Studio 5000 Logix Designer®« muss sich im gleichen Netzwerk wie die zu konfigurierenden Geräte befinden.
   2. IP-Adresse des Umrichters (Adapter) über Drehcodierschalter und Parameter 0x23A1:001 (P510.01) einstellen.
   3. Subnetzmaske einstellen: 0x23A1:002 (P510.02)
   4. Gateway-Adresse einstellen: 0x23A1:003 (P510.03)
      Die Konfiguration der IP-Kommunikation ist nun abgeschlossen.
2. **Netzwerksteuerung im Umrichter aktivieren**
   1. Netzwerksteuerung aktivieren: 0x2631:037 (P400.37) = "Netzwerk-Steuerung aktiv [114]"
   2. Netzwerk als Standard-Sollwertquelle einstellen: 0x2860:001 (P201.01) = "Netzwerk [5]"

      Wird eine andere Standard-Sollwertquelle eingestellt, ist bei aktivierter Netzwerksteuerung eine Umschaltung auf den Netzwerk-Sollwert über das AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01) möglich.
      Die Netzwerksteuerung ist nun aktiviert.
   3. Parametereinstellungen speichern: 0x2022:003 (P700.03) = "Ein / Start [1]"
3. **I/O-Konfiguration mit »Studio 5000 Logix Designer®« durchführen**
   1. »Studio 5000 Logix Designer®« starten.
   2. Ein »Studio 5000 Logix Designer®«-Projekt öffnen oder neu erstellen.
   3. Den zyklischen Datentransfer (Implicit Messaging) konfigurieren.

      ▸ Prozessdatentransfer 📖 501
   4. Den azyklischen Datentransfer (Explicit Messaging) konfigurieren.

      ▸ Parameterdatentransfer 📖 513
      Die Konfiguration des Netzwerkes ist nun abgeschlossen.
4. **»Studio 5000 Logix Designer®«-Projekt speichern**
   1. In der oberen Symbolleiste auf "File" klicken.
   2. Den Menübefehl "Save" ausführen.
      Die Konfiguration wird in einer Datei auf Ihrem PC gespeichert.
5. **Konfiguration in den Scanner laden**
   1. In der oberen Symbolleiste auf "Communications" klicken
   2. Den Menübefehl "Download" ausführen.
      Das Dialogfenster "Download" wird geöffnet.
   3. Auf "Download" klicken.
      Die Konfiguration wird in den Scanner geladen. Wenn der Download erfolgreich abgeschlossen ist, wechselt »Studio 5000 Logix Designer®« in den Online-Modus. Das "I/O-OK"-Feld im oberen linken Bereich des Bildschirms ist grün.
6. **Inbetriebnahme abschließen**
   1. Kommunikation neu starten, wenn die EtherNet/IP-Konfiguration geändert wurde:
      a) Umrichter aus- und wieder einschalten oder
      b) 0x23A0 (P508.00) = "Neustart mit aktuellen Werten [1]" einstellen.

Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen.

Umrichter über das Netzwerk steuern

Der Digitaleingang DI1 ist in der Voreinstellung mit der Funktion "Starten" belegt. Bei aktivierter Netzwerksteuerung dient diese Funktion als "Startfreigabe" für Startbefehle über Netzwerk. Der Digitaleingang DI1 muss daher auf HIGH-Pegel gesetzt werden, damit der Motor über das Netzwerk gestartet werden kann.

▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 📖 69

Damit der Umrichter über das Netzwerk gesteuert werden kann, aktivieren Sie die Netzwerksteuerung: 0x2631:037 (P400.37) = "Netzwerk-Steuerung aktiv [114]"

Stellen Sie unter 0x2860:001 (P201.01) die Auswahl "Netzwerk [5]" ein, um das Netzwerk generell als Standard-Sollwertquelle zu verwenden. Wird eine andere Standard-Sollwertquelle eingestellt, ist bei aktivierter Netzwerksteuerung eine Umschaltung auf den Netzwerk-Sollwert über das AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01) möglich:

Umschaltung auf Netzwerk-Sollwert	
Die Aktivierung des Netzwerk-Sollwertes erfolgt über Bit 6 (NetRef) des AC-Drive-Steuerwortes:	
Bit 6	Auswahl:
0	In 0x2860:001 (P201.01) ausgewählte Standard-Sollwertquelle.
1	Netzwerk-Sollwert
Hinweis! Damit die Aktivierung über das Bit 6 funktioniert, muss in 0x2631:017 (P400.17) die Auswahl "Netzwerk-Sollwert aktiv [116]" eingestellt sein.	

Alternativ ist eine Umschaltung von der Standard-Sollwertquelle auf den Netzwerk-Sollwert beispielsweise auch über einen digitalen Eingang möglich:

- In 0x2860:001 (P201.01) eine andere Standard-Sollwertquelle als "Netzwerk [5]" einstellen.
- In 0x2631:017 (P400.17) den gewünschten digitalen Eingang einstellen, über den die Umschaltung auf den Netzwerk-Sollwert erfolgen soll.

Die Bits 5 (NetCtrl) und 6 (NetRef) von Byte 0 in den Assembly-Ausgangsobjekten 21 und 23 müssen an den Umrichter übergeben werden, damit Steuer- und Drehzahl-Referenzbefehle vom Netzwerk akzeptiert werden.

Wenn die Netzwerksteuerung aktiv ist (0x400B:001 (P592.01)/Bit 5 = 1 und 0x2631:037 (P400.37) = 114), werden alle Bits des AC-Drive-Steuerwortes (0x400B:001 (P592.01)) verarbeitet.

Wenn die Netzwerksteuerung nicht aktiv ist (0x400B:001 (P592.01)/Bit 5 = 0 oder 0x2631:037 (P400.37) = 0), werden die Steuer-Bits 0, 1, 12, 13, 14, 15 *nicht* verarbeitet. Ihre Zustände werden ignoriert und der Antrieb befindet sich in der lokalen Steuerung.

12.15.4.1 Kommunikation neu starten oder stoppen

Ein Neustart der Kommunikation ist nach Änderungen der EtherNet/IP-Konfiguration erforderlich, damit die geänderten Einstellungen wirksam werden.

Für einen Neustart der Kommunikation gibt es zwei Möglichkeiten:

- Umrichter aus- und wieder einschalten.
- 0x23A0 (P508.00) = "Neustart mit aktuellen Werten [1]" einstellen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x23A0 (P508.00)	EtherNet/IP-Kommunikation (EtherN/IP-Komm.) • Ab Version 02.00		Kommunikation neu starten / stoppen. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt. • Der Neustart der Kommunikation hat nichts mit der Übernahme der beschriebenen Betriebsarten zu tun. Dazu ist ein Neustart des Gerätes erforderlich!
	0	**Keine Aktion/kein Fehler**	Nur Statusrückmeldung
	1	Neustart mit aktuellen Werten	Kommunikation neu starten mit den aktuellen Werten.
	2	Neustart mit Standardwerten	Kommunikation neu starten mit den Standardwerten.
	5	Netzwerkkommunikation stoppen	Kommunikation stoppen.
	10	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	11	Aktion abgebrochen	
	12	Fehler	

12.15.5 Grundeinstellung und Optionen

Ein interner Webserver wird unterstützt. Er kann über die IP-Adresse angesprochen werden, die im Parameter 0x23A1:001 (P510.01) definiert wurde. Schützen Sie den Zugriff auf den Webserver mit z. B. einer "Firewall" und folgen Sie Ihren internen IT-Security-Richtlinien.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x23A3 (P509.00)	EtherNet/IP-Schalterstellung (EtherN.-Schalter) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige der Drehcodierschalter-Einstellungen beim letzten Netzeinschalten.
0x23A1:001 (P510.01)	EtherNet/IP-Einstellungen: IP-Adresse (EtherN/IP-Einst.: IP-Adresse) 0.0.0.0 ... [**192.168.124.16**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00		IP-Adresse einstellen.
0x23A1:005 (P510.05)	EtherNet/IP-Einstellungen: IP-Konfiguration (EtherN/IP-Einst.: IP-Konfiguration) • Ab Version 02.00		IP-Konfiguration einstellen.
	0	Gespeicherte IP	Die aktuell gespeicherte IP-Konfiguration wird verwendet.
	1	**BOOTP**	Die IP-Konfiguration wird durch den Scanner mittels BOOTP zugewiesen.
	2	DHCP	Die IP-Konfiguration wird durch den Scanner über DHCP zugewiesen. Die Zuweisung einer Gateway-Adresse, die nicht im selben Subnetz wie die IP-Adresse liegt, wird abgelehnt.
0x23A1:002 (P510.02)	EtherNet/IP-Einstellungen: Subnetz (EtherN/IP-Einst.: Subnetz) 0.0.0.0 ... [**255.255.255.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00		Subnetzmaske einstellen.
0x23A1:003 (P510.03)	EtherNet/IP-Einstellungen: Gateway (EtherN/IP-Einst.: Gateway) 0.0.0.0 ... [**0.0.0.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00		Gateway-Adresse einstellen.
0x23A1:004 (P510.04)	EtherNet/IP-Einstellungen: Host-Name (EtherN/IP-Einst.: Host-Name) • Ab Version 02.00		Host-Name einstellen. • Zeichenkette mit bis zu 64 Zeichen.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x23A1:006 (P510.06)	EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-TTL (EtherN/IP-Einst.: Multicast-TTL) 1 ... [**1**] ... 255 • Ab Version 02.00		Einstellung des Multicast-TTL-Wertes für die Gültigkeitsdauer von Datenpaketen im Netzwerk. Der TTL-Wert definiert die Anzahl der Hops, die die Multicast-Nachricht über Router verteilen darf.
0x23A1:007 (P510.07)	EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-Zuordnung (EtherN/IP-Einst.: Mcast-Zuweisung) • Ab Version 02.00		Auswahl zur Multicast-IP-Adressierung.
	0	**Standard-Zuordnung**	
	1	Multicast-Nummer/Startadresse	
0x23A1:008 (P510.08)	EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-IP-Adresse (EtherN/IP-Einst.: Mcast-IP-Adr.) 0.0.0.0 ... [**239.64.2.224**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00		Multicast-IP-Adresse einstellen.
0x23A1:009 (P510.09)	EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-Nummer (EtherN/IP-Einst.: Multicast-Nummer) 1 ... [**1**] ... 8 • Ab Version 02.00		Multicast-Nummer einstellen.
0x23A4:001 (P512.01)	Port-Einstellungen: Port 1 (Port-Einstell.: Port 1) • Ab Version 02.00		Baudrate für Ethernet-Port 1 einstellen.
	0	**Auto-Negotiation**	
	1	10 Mbps	
	2	100 Mbps	
	3	Reserviert	
	4	Reserviert	
	5	10 Mbps/Half Duplex	
	6	10 Mbps/Full Duplex	
	7	100 Mbps/Half Duplex	
	8	100 Mbps/Full Duplex	
	9	Reserviert	
	10	Reserviert	
	11	Reserviert	
	12	Reserviert	
0x23A4:002 (P512.02)	Port-Einstellungen: Port 2 (Port-Einstell.: Port 2) • Ab Version 02.00		Baudrate für Ethernet-Port 2 einstellen.
	0	**Auto-Negotiation**	
	1	10 Mbps	
	2	100 Mbps	
	3	Reserviert	
	4	Reserviert	
	5	10 Mbps/Half Duplex	
	6	10 Mbps/Full Duplex	
	7	100 Mbps/Half Duplex	
	8	100 Mbps/Full Duplex	
	9	Reserviert	
	10	Reserviert	
	11	Reserviert	
	12	Reserviert	
0x23A7 (P514.00)	Adresskonflikt-Erkennung (Adr.konflikt-Erk) • Ab Version 02.00		Adresskonflikt-Erkennung (ACD) aktivieren (freigeben). • Bei Änderung dieses Wertes ist ein Reset des Gerätes ("Power off/on" oder "Type 0 Reset") erforderlich.
	0	Gesperrt	
	1	**Freigegeben**	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x400B:010	Prozesseingangsdaten: AC-Drive-Modus		Auswahl des AC-Drive-Modus.
	0	Hersteller-spezifisch	
	1	**Drehzahlsteuerung**	
	2	Drehzahlregelung	
	3	Drehmomentregelung (ab Version 03.00)	

12.15.6 Prozessdatentransfer

Im Folgenden wird beispielhaft die I/O-Konfiguration der Allen-Bradley CompactLogix-Steuerung 1769-L32E mit der Software »Studio 5000 Logix Designer®« (ab Version 30) beschrieben.

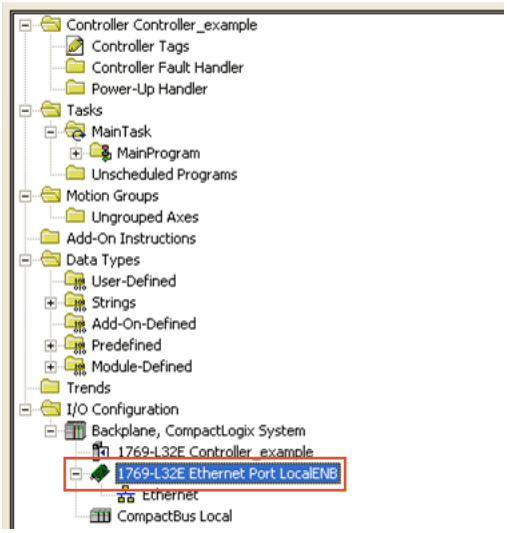
Ab Version 30 von »Studio 5000 Logix Designer®« erfolgt die I/O-Konfiguration mit Hilfe von EDS-Dateien.

Download EDS-Dateien

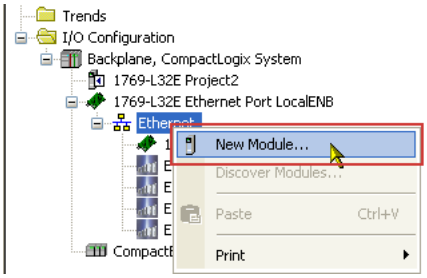
Den zyklischen Datentransfer (Implicit Messaging) im »Studio 5000 Logix Designer®« (ab Version 30) konfigurieren:

1. Mit dem "EDS Hardware Installation Tool" die EDS-Dateien der EtherNet/IP-Teilnehmer importieren.

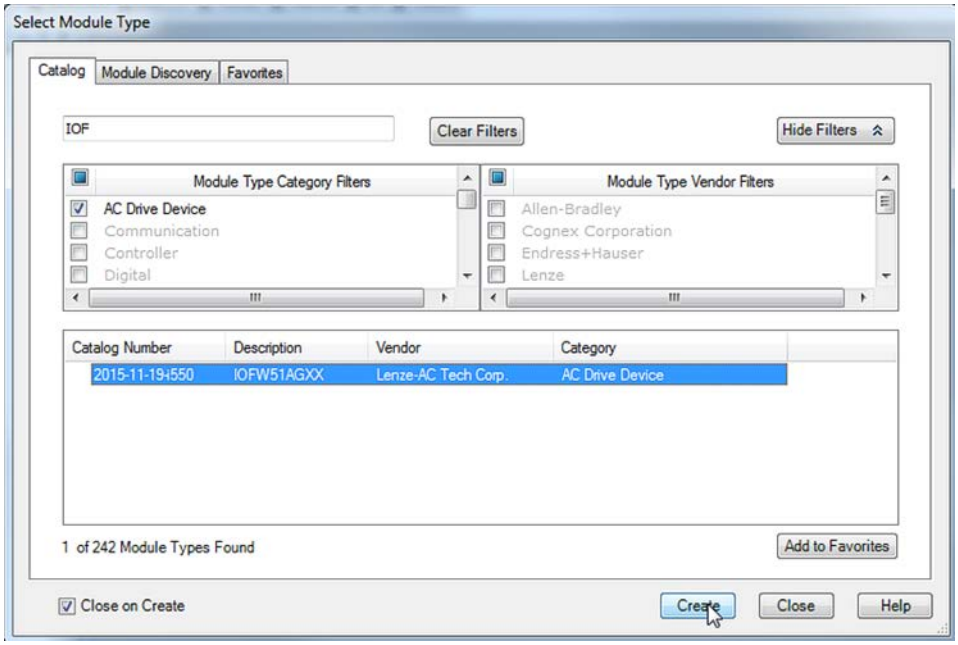
   Im »Studio 5000 Logix Designer®« ist der Dialog zum "EDS Hardware Installation Tool" selbsterklärend und wird hier nicht weiter beschrieben.
2. Im Konfigurationsbaum auf den Ordner "I/O Configuration" klicken.



   Bei der CompactLogix-Steuerung 1769-L32E enthält die I/O-Konfiguration bereits einen lokalen Ethernet-Port. Wird eine SoftLogic- oder ControlLogix-Steuerung verwendet, so muss ein Ethernet-Port-Scanner zur Konfiguration hinzugefügt werden.
3. Mit der rechten Maustaste auf "Ethernet" klicken und im Kontextmenü den Befehl "New Module ..." ausführen.



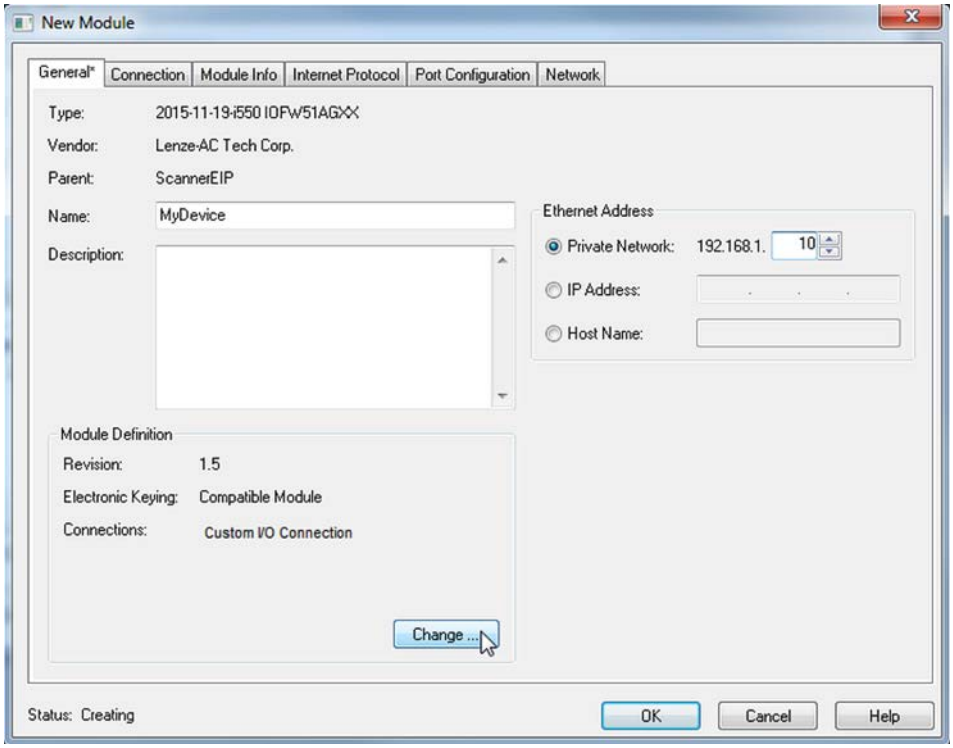
4. Den Dialog "Select Module Type" öffnen.



5. Unter der Registerkarte "Catalog" ...
   a) die Modultyp-Kategorie "AC Drive Device" auswählen.
   b) die entsprechende Katalognummer und Beschreibung für Ihre Hardware auswählen.

6. Auf "Create" klicken.

   Das Dialogfenster "New Module" wird geöffnet.



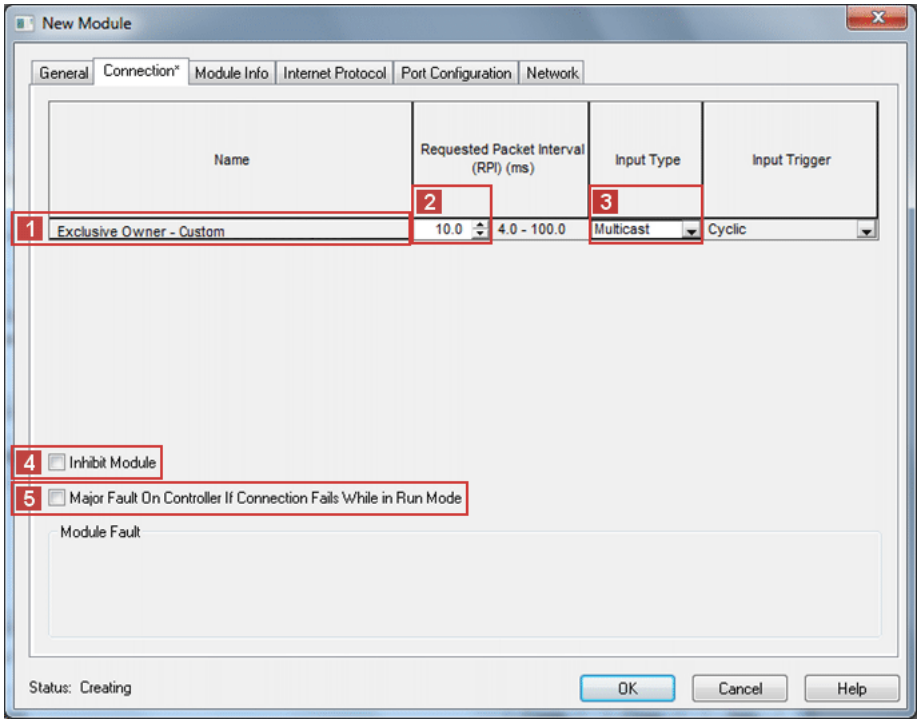
a) Der einzugebende Name sollte sich auf den Prozess oder das Gerät beziehen.

b) Bei der Eingabe der IP-Adresse ist darauf zu achten, dass sich der Umrichter (Adapter) im gleichen Netzwerk wie die PLC (Scanner) befindet. Das Subnetz entspricht den ersten drei Bytes der IP-Adresse.

DNS wird nicht unterstützt.

Der Host-Name beschreibt lediglich das Gerät.

7. Unter der Registerkarte "Connection" weitere Eigenschaften einstellen.



Unter [1] "Name" wird die Bezeichnung der eingestellten Verbindung angezeigt.

Im Beispiel wird eine "Exclusive Owner - Custom"-Verbindung angezeigt. Entsprechend kann hier auch die Bezeichnung einer "AC Drive Profile"-Verbindung angezeigt werden.

Erforderliche Einstellungen:

[2] "Requested Packet Interval (RPI)": RPI ≥ 4.0 ms einstellen. (Standard: 10 ms). Das RPI gibt an, in welchen Intervallen die I/O-Daten zwischen Umrichter (Adapter) und PLC (Scanner) ausgetauscht werden.

[3] "Input Type": Eingangs-Typ "Multicast" wählen. Die Eingangsdaten werden mittels Multicast-Telegrammen vom Adapter an den Scanner gesendet. Neben dem aktuell zu konfigurierenden Scanner können noch weitere Scanner auf die Daten zugreifen ("Listen only"- oder "Input only"-Verbindungen).

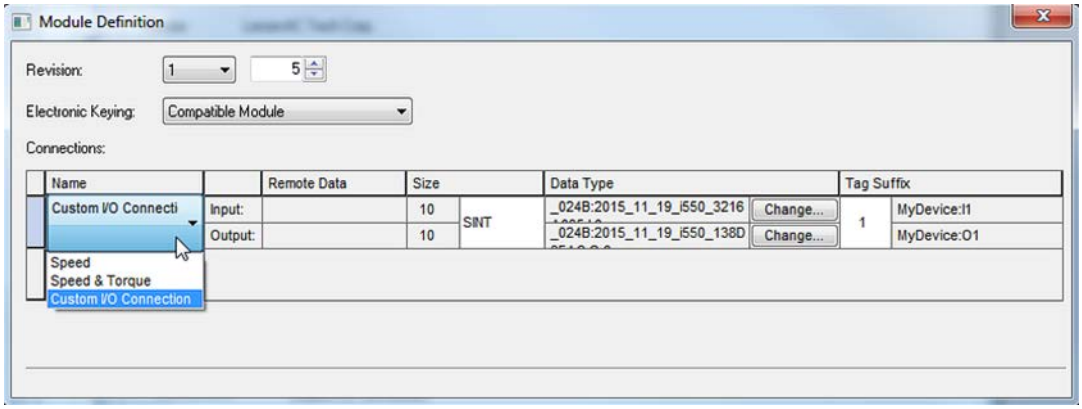
Optionale Einstellungen:

[4] "Inhibit Module": Mit dieser Option können Sie die Kommunikation zum Adapter unterbrechen oder sperren.

[5] "Major Fault On...": Mit dieser Option können Sie die PLC auch in den Fehlerzustand versetzen, wenn die EtherNet/IP-Verbindung zum Umrichter ausfällt, während die PLC im Betrieb ist.

8. Auf "Change" klicken.

9. Das Dialogfenster "Module Definition" öffnen.



10. Hier wird der Zugriff auf die I/O-Daten für die Technologieapplikationen "Speed" und "Torque" oder einen freidefinierbaren I/O-Prozessdatensatz definiert.
    a) Verbindung "Speed", "Speed & Torque" oder "Custom I/O Connection" auswählen.

       "Speed" und "Torque" entsprechen dem ODVA "AC Drive Speed/Torque"-Profil.

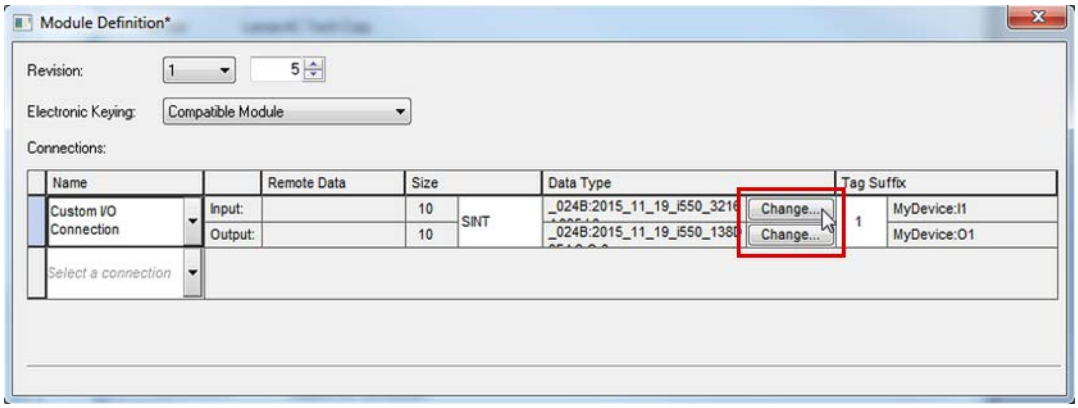
       "Custom I/O Connection" bietet einen frei definierbaren I/O-Prozessdatensatz.
    b) Datentyp auf den entsprechenden Wert einstellen (SINT, INT, DINT).

       Die tatsächliche Datenlänge jedes Objekts, das in den I/O-Daten abgebildet ist, wird durch das Umrichter-OBD-Objekt bestimmt.

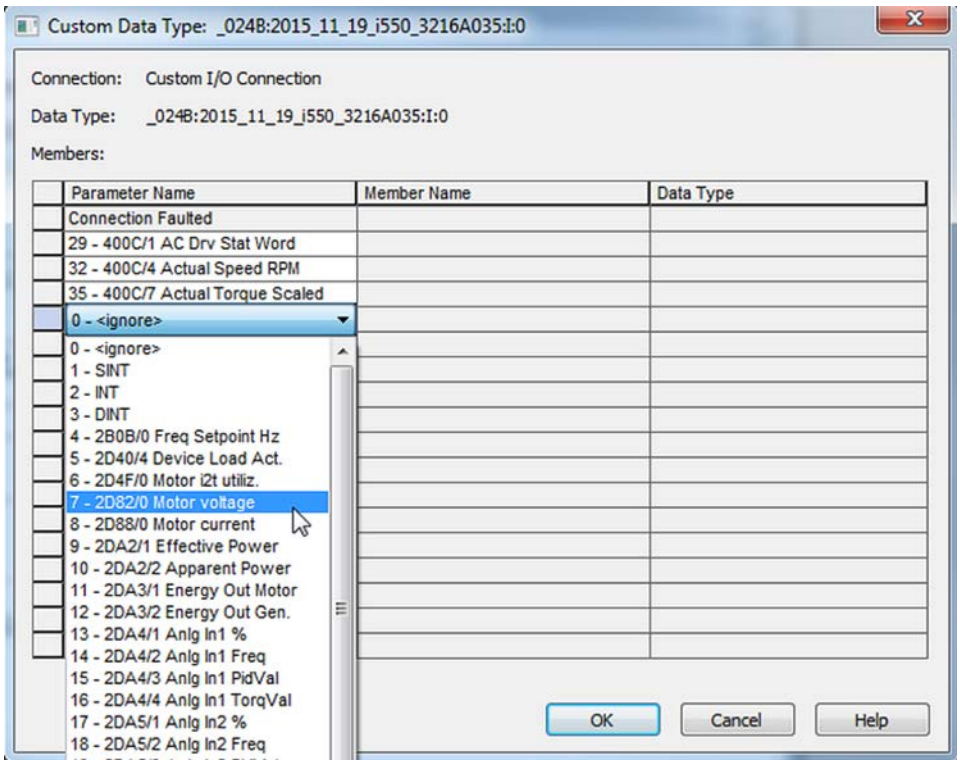
       INT und SINT verhindern eine ungerade Datenlänge.

       DINT verhindert eine ungerade Anzahl von Datenwörtern.

11. In der Reihe "Input" oder "Output" auf "Change" klicken, um das entsprechende Mapping individuell anzupassen.



Dieses Beispiel zeigt eine Mapping-Auswahl für Eingänge:



12. Die Prozessdaten nach deren Datenlänge gruppieren, um Lücken zu vermeiden.

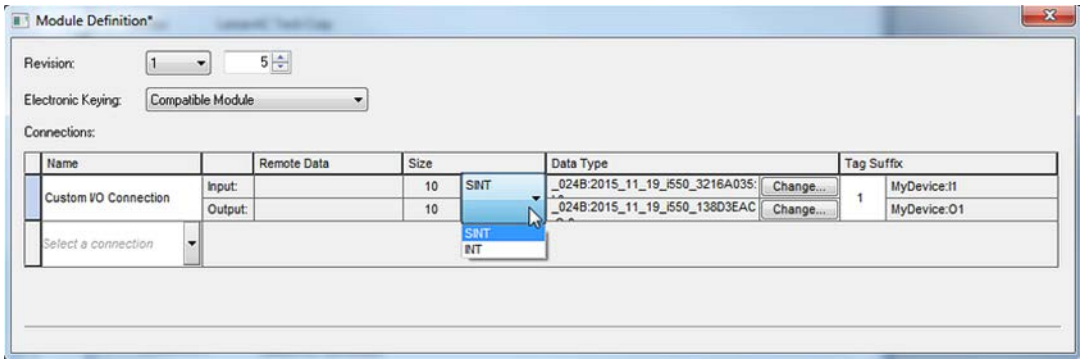
    Beispiel:

    1. Alle benötigten DINT-Daten
    2. Alle benötigten INT-Daten
    3. Alle benötigten SINT-Daten

    Am Ende wird automatisch ein DINT-Wert hinzugefügt, um Werkzeug-Null-Längen-Probleme zu vermeiden.

    Datentypen werden je nach Eingangs- oder Ausgangsdatenlänge angeboten.

    So wird z. B. bei 10 Bytes Eingangsdaten kein DINT-Typ angeboten:



Die kundenspezifische Konfiguration ist nun abgeschlossen.

Parameter-Konfiguration

Die Konfiguration definiert, welche Parameter mit Hilfe der Assembly-Objekte 110 und 111 übertragen werden.

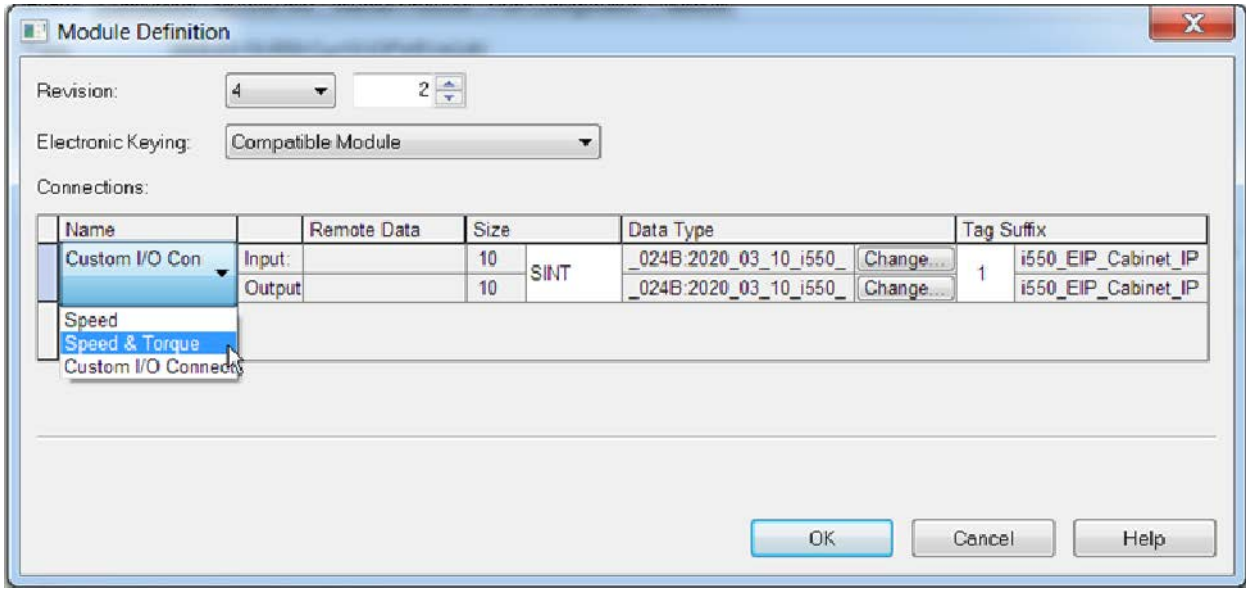
Informationen zu den Assembly-Objekten: ▸ 0x04-Assembly Object 484

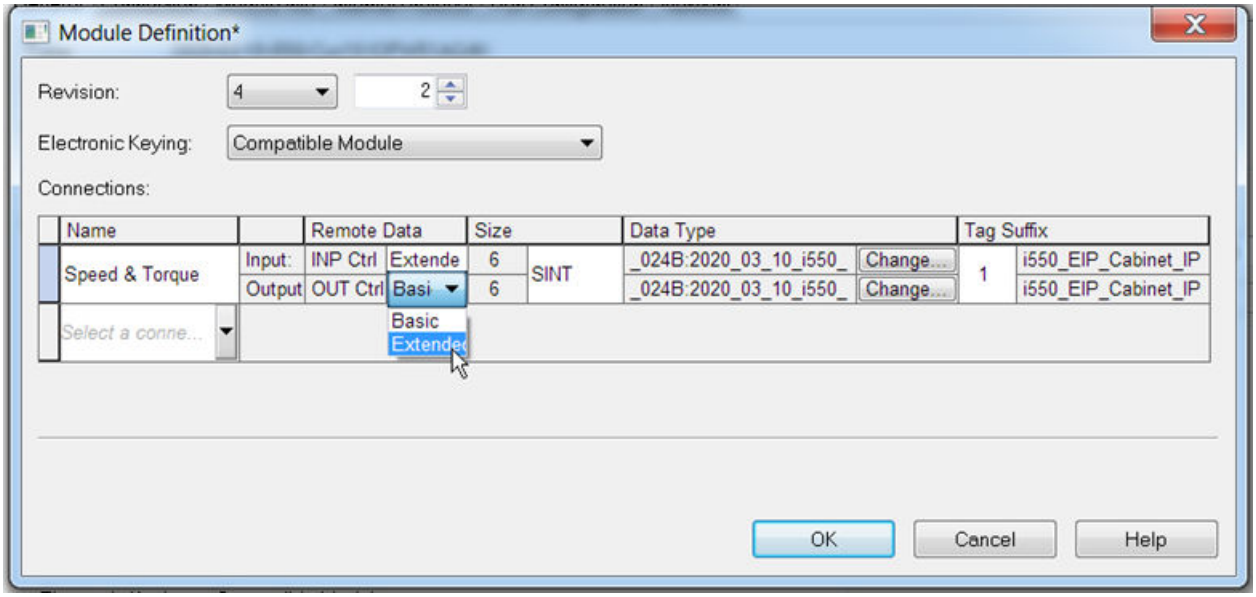
Es stehen zwei Methoden zur Verfügung:

a) Unterstützende Scanner der Klasse 1 können die Datenzuordnung im Umrichter mit dem zuvor beschriebenen Verfahren konfigurieren.

b) Alternativ können noch andere Master verwendet werden, die dieses Datenmapping für die benutzerdefinierten Assembly-Objekte 110 und 111 nicht unterstützen. Die Datenzuordnung muss dann jedoch im Umrichter selbst und im Assembly-Objekt 130 (Configuration) konfiguriert werden.
   - Parametrierdialog im »EASY Starter«: Registerkarte "Einstellungen" → Übersicht → Feldbus EtherNet/IP → Mapping Feldbusdaten
   - Parameter für internes Mapping der Prozessausgangsdaten (Assembly 110): 0x24E0:001 ... 0x24E0:016
   - Parameter für internes Mapping der Prozesseingangsdaten (Assembly 111): 0x24E1:001 ... 0x24E1:016

Der Anwender kann das Modul auch für eine der vordefinierten Assembly-Konfigurationen im ODVA AC Drive Profil einrichten:





Im Beispiel wird das Assembly-Eingangsobjekt 73 zum Lesen von Statusinformationen des Umrichters und das Assembly-Ausgangsobjekt 23 zur Steuerung des Umrichters verwendet.

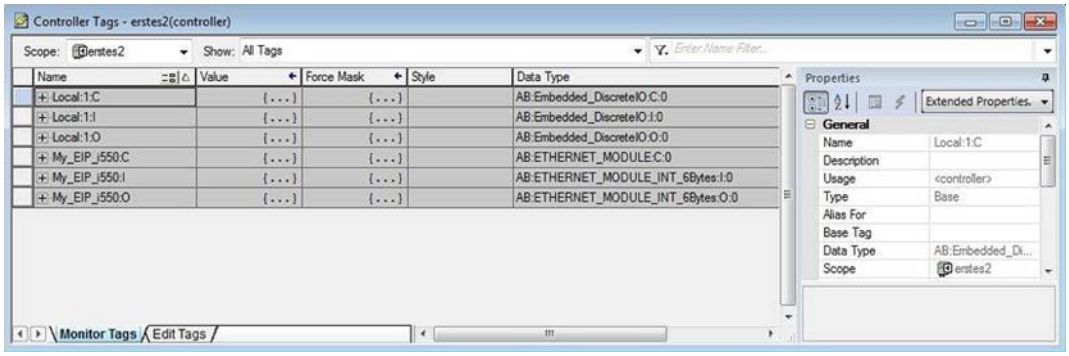
Die Assembly-Objekte 73 (Extended Speed and Torque Control Input) und 23 (Extended Speed and Torque Control Output) können für die meisten Applikationen verwendet werden.

- Der Umrichter (Adapter) muss sich im selben Subnetz wie die PLC (Scanner) befinden. Das Subnetz entspricht den ersten 3 Bytes der IP-Adresse.
- Die Größe der Assembly-Eingangs- und Ausgangsobjekte muss der Anzahl der tatsächlich verwendeten Wörter entsprechen.
- Die Bits 5 (NetCtrl) und 6 (NetRef) von Byte 0 im Assembly-Ausgangsobjekt 23 müssen für den Umrichter übergeben werden, damit Steuer- und Drehzahl-Referenzbefehle vom Netzwerk akzeptiert werden.
- Wenn die Netzwerksteuerung aktiv ist (0x400B:001 (P592.01)/Bit 5 = 1 und 0x2631:037 (P400.37) = 114), werden alle Bits des AC-Drive-Steuerwortes (0x400B:001 (P592.01)) verarbeitet.
- Wenn die Netzwerksteuerung nicht aktiv ist (0x400B:001 (P592.01)/Bit 5 = 0 oder 0x2631:037 (P400.37) = 0), werden die Steuer-Bits 0, 1, 12, 13, 14, 15 *nicht* verarbeitet. Ihre Zustände werden ignoriert und der Antrieb befindet sich in der lokalen Steuerung.

Weitere Schritte nach der Einrichtung des Moduls

1. Im Dialog "Module Definition" auf "OK" klicken.
   Die Netzwerk-Konfiguration des Umrichters ist nun abgeschlossen.

   Im Navigationsbaum ("Controller Organizer") unter "Controller → Controller Tags" werden Assembly-Tags erzeugt.



   In der Beispiel-Konfiguration mit dem Umrichter "My_EIP_i550" werden diese drei Assembly-Tags erzeugt:

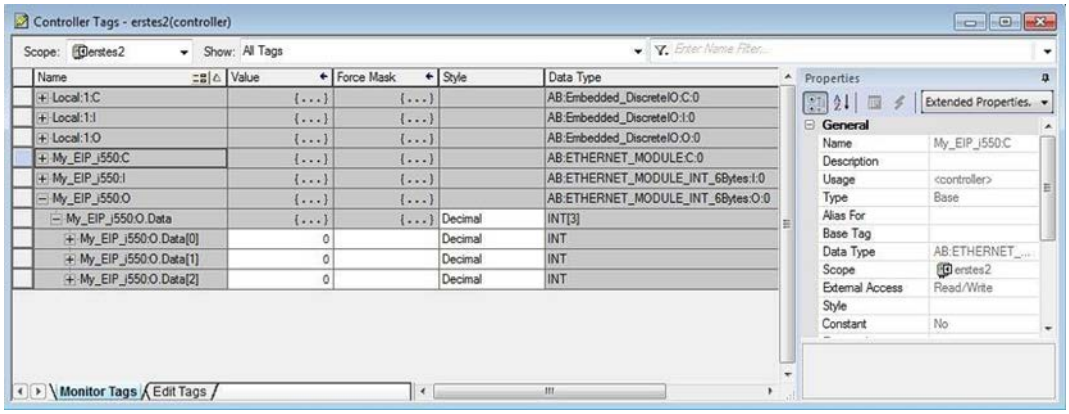
   "My_EIP_i550:C" für das Configuration-Assembly

   "My_EIP_i550:I" für das Input-Assembly

   "My_EIP_i550:O" für das Output-Assembly

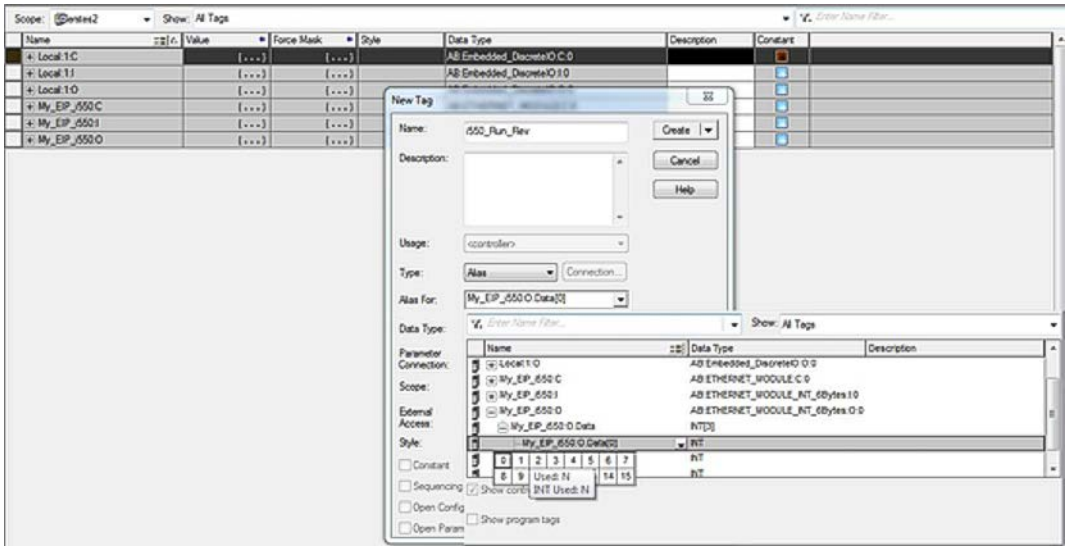
   Durch Klicken auf [+] vor den Assembly-Namen wird die Anzeige der Assemblies erweitert.

   Hier werden beispielsweise die vier Wörter angezeigt, aus denen das Output-Assembly "My_EIP_i550:O" besteht:



2. Im Navigationsbaum (Controller Organizer) unter "Controller" die "Controller Tags" öffnen.

3. Mit einem Rechtsklick auf ein beliebiges Tag den Kontext-Menübefehl "New Tag" ausführen.
   Das Dialogfenster "New Tag" wird geöffnet.



4. Eingabefelder ausfüllen.
   Im Beispiel wird ...
   a) der Name "i550_Run_Rev" eingegeben.
   b) der Typ "Alias" ausgewählt.
   c) im Output-Assembly-Wort "My_EIP_i550:O.Data[0]" dem Bit 1 "Run_Rev" zugewiesen.
5. Auf "Create" klicken.
   Das neue Alias-Tag wird zur Datenbank hinzugefügt.

Die Konfiguration ist nun abgeschlossen.

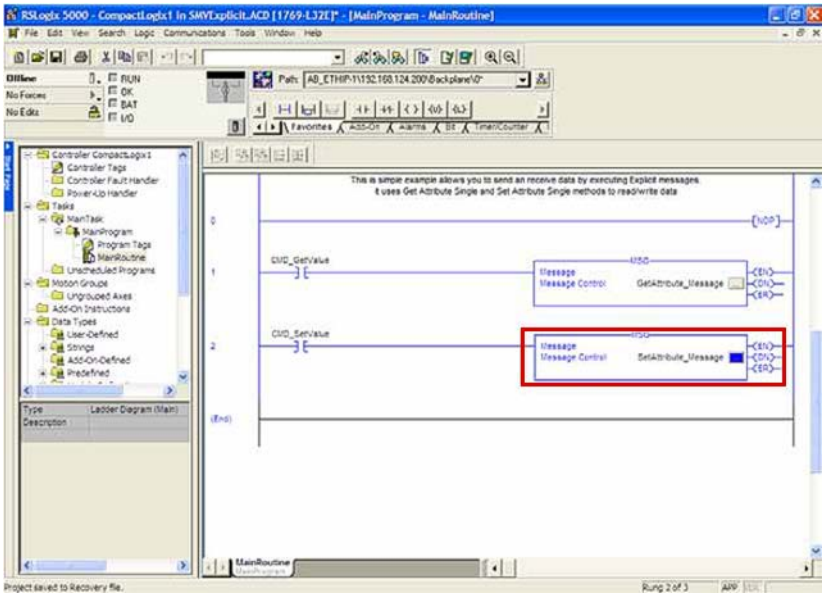
12.15.7 Parameterdatentransfer

- Der azyklische/nicht-zyklische Datenzugriff (Service-Zugriff) stellt ein Verfahren für die PLC (Scanner) bereit, um auf einen beliebigen Antriebs- oder Geräteparameter zuzugreifen.
- Diese Art des Parameterzugriffs wird typischerweise verwendet für ...
  - die Überwachung oder den nicht zeitgesteuerten Parameterzugriff mit niedriger Priorität;
  - das Schreiben von Parameterdaten des Umrichters (Adapter).
- Der Umrichter unterstützt dazu mehrere Methoden.

Explicit Messaging

Eine explizite Meldung ist eine logische Anweisung im PLC-Programm für die Nachrichtenübermittlung. Sie kann verwendet werden, um eine Parametereinstellung oder die Daten eines EtherNet/IP-Teilnehmers (Assembly-Daten) zu lesen oder zu schreiben.

Bei Verwendung der Allen-Bradley-Steuerungssysteme »CompactLogix™«, »ControlLogix®« und »SoftLogix™« bietet die "Explicit Message"-Anweisung die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Funktionalitäten. Weitere PLC-Typen finden Sie in der Programmierdokumentation der PLC.



Allgemeine Antriebsvariablen (Parameter und Subindizes) sind in Klasse "0x6E" enthalten. Die Instanz ist die Index-Nummer des Parameters und das Attribut ist die Subindex-Nummer. Wenn kein Subindex vorhanden ist, muss das Attribut auf "0" gesetzt werden. Der Attributwert "1" wird nur für diejenigen Clients unterstützt, die keinen Attributwert "0" unterstützen.

Alle diese Variablen haben den Datentyp SINT (8 Bit, 1-Byte-Objekte), INT (16 Bit, 2-Byte-Objekte) oder DINT (32 Bit, 4-Byte-Objekte).

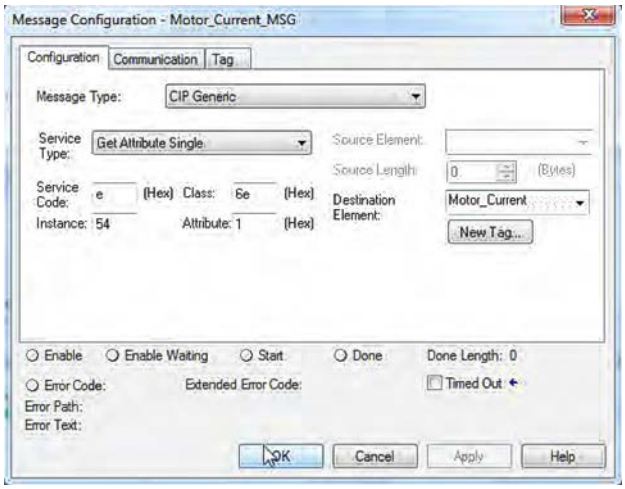
Die Geräteparameter und PLC-Programmvariablen müssen die gleichen Datenlängen haben!

Parameterwert lesen

Festlegungen, um einen Parameterwert zu lesen (Adapter → Scanner):

- Message Type = CIP Generic
- Service Code = 0x0E (Parameter lesen, Get_Attribute_Single)
- Class = 0x6E (hex)
- Instance = Indexnummer des Parameters
- Attribute = Parameter-Subindex-Nummer (oder 0x01 bei keinem Subindex)
- Destination Element = Ziel-Variable in der PLC (Scanner) für die zu lesenden Parameterdaten.

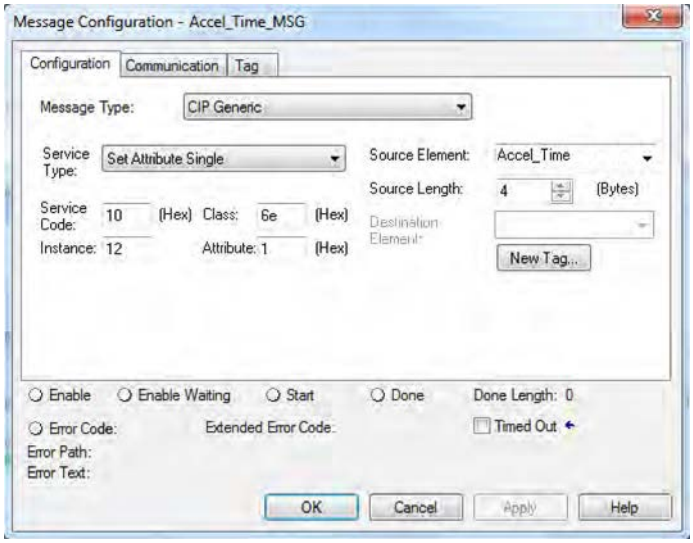
  Die Variable muss dasselbe Format und die gleiche Datenlänge wie der Parameter haben!



Parameterwert schreiben

Festlegungen, um einen Parameterwert zu schreiben (Scanner → Adapter):

- Message Type = CIP Generic
- Service Code = 0x10 (Parameter schreiben, Set_Attribute_Single)
- Class = 0x6E
- Instance = Indexnummer des Parameters
- Attribute = Parameter-Subindex-Nummer (oder 0x01 bei keinem Subindex)
- Source Element = Variable in der PLC (Scanner), die als Quelle der zu schreibenden Parameterdaten verwendet wird.
- Source Length = Datenlänge (Bytes) der zu schreibenden Daten



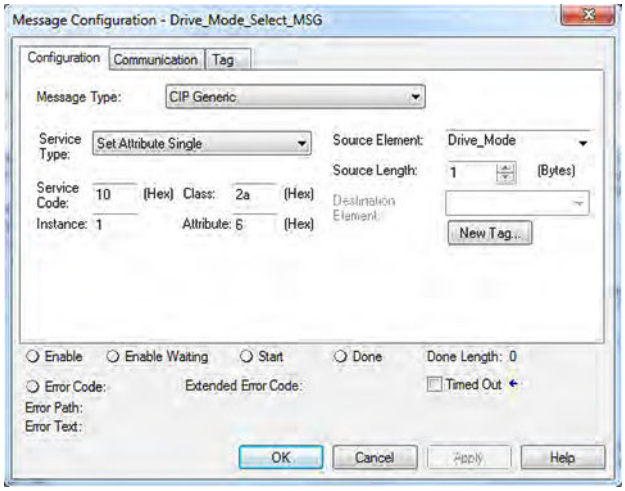
Variablen "TorqueScale" und "Drive_Mode" schreiben

Die Variablen "TorqueScale" und "Drive_Mode" sind AC-Drive-Profilobjekte.

Sie sind in der CIP-Bibliothek definiert:

Variable	Klasse	Instanz	Attribut	Datentyp	Größe
Drive_Mode	2a	1	6	SINT	1 Byte
TorqueScale	2a	1	18	SINT	1 Byte

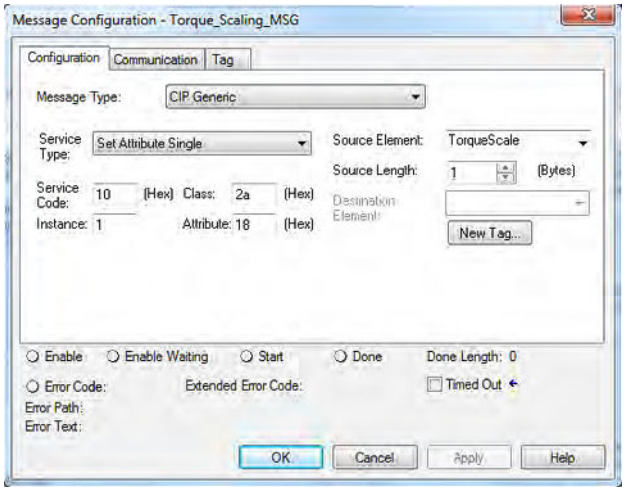
- Drive_Mode



Die Variable "Drive_Mode" hat zwei gültige Einstellungen:

- 1: Velocity Mode
- 3: Torque Mode

- TorqueScale



Die Variable "TorqueScale" bezieht sich auf den tatsächlichen Drehmomentbefehl durch die folgende Gleichung:

Drehmomentreferenz in TorqueScale = Nm * 2TorqueScale

Durch die Einstellung von TorqueScale = 0 ist die Drehmomentreferenz (Assembly-Ausgangsobjekt 23, Bytes 4/5) das tatsächliche Drehmoment (= Nm * 20 = Nm * 1 = Nm).

Das Laden des Wertes "2" als Drehmomentreferenz bestimmt dabei eine Drehmomentgrenze vom Antrieb von 2 Nm.

CIP Generic Master (Assembly-Daten lesen/schreiben)

Für "CIP Generic Master", die nicht das Implicit Messaging (Klasse 1) unterstützen, können die Assembly-Daten über Explicit Messaging (Klasse 3) gelesen oder geschrieben werden.

Festlegungen, um Assembly-Daten zu lesen (Adapter → Scanner):

- Message Type = CIP Generic
- Service Code = 0x0E (Assembly-Daten lesen, Get_Attribute_Single)
- Class = 0x04
- Instance = Assembly-Nummer im gewünschten Gerät (z. B. 73 für Assembly "73")
- Attribute = 0x03
- Destination Element = Ziel-Array in der PLC (Scanner) für die zu lesenden Assembly-Daten.

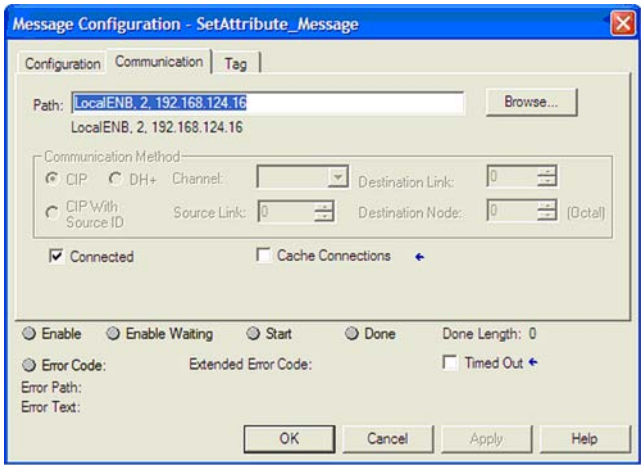
  Das Array muss das INT-Format und die gleiche Datenlänge wie das gewünschte Assembly haben!

Festlegungen, um Assembly-Daten zu schreiben (Scanner → Adapter):

- Message Type = CIP Generic
- Service Code = 0x10 (Assembly-Daten schreiben, Set_Attribute_Single)
- Class = 0x04 (hex)
- Instance = Assembly-Nummer im gewünschten Gerät (z. B. 23 für Assembly "23")
- Attribute = 0x03
- Source Element = INT-Array in der PLC (Scanner), das als Quelle der zu schreibenden Assembly-Daten verwendet wird.
- Source Length = Datenlänge (Bytes) des zu schreibenden INT-Array (Das Assembly "23" enthält z. B. 3 Wörter, was 6 Bytes entspricht.)

Explicit Message Path

Für jede explizite Nachricht muss der Pfad festgelegt werden, um die Nachricht aus dem Ethernet-Port der PLC (Scanner) an die IP-Adresse des Umrichters (Adapter) weiterzuleiten. Dieser Pfad ist abhängig von der verwendeten PLC. Wenden Sie sich gegebenenfalls an den PLC-Hersteller, um zu erfahren, wie der Pfad festgelegt ist.



Explicit Messaging Timeout

Um zu verhindern, dass der Umrichter in einem Durchlaufzustand arbeitet, kann ein Timeout-Fehlerzustand eingestellt werden.

Stellen Sie dazu diese Parameter ein:

- 0x23A1:010 (P510.10): Zeitüberschreitung
- 0x2859:007 (P515.07): Zeitüberschreitung Kommunikation

12.15.8 Überwachungen

Nachfolgend sind die Parameter zur Einstellung von Netzwerk-Überwachungsfunktionen beschrieben.

12.15.8.1 Überwachung der EtherNet/IP-Kommunikation

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x23A1:010 (P510.10)	EtherNet/IP-Einstellungen: Zeitüberschreitung (EtherN/IP-Einst.: Zeitüberschreit.) 500 ... [**10000**] ... 65535 ms • Ab Version 02.00		Einstellung der maximal zulässigen Zeitüberschreitung für die CIP-Kommunikation. Nach Ablauf der vorgegebenen Überwachungszeit erfolgt im Umrichter die in 0x2859:007 (P515.07) eingestellte Reaktion.
0x2859:001 (P515.01)	EtherNet/IP-Überwachung: Watchdog abgelaufen (EtherN/IP-Überw.: WD abgelaufen) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion auf dauerhafte Unterbrechung der Kommunikation zum Scanner, z. B. durch Kabelbruch oder Ausfall des Scanner. Zugehörige Ereignis-ID: • 33168 | 0x8190 - Netzwerk - Watchdog-Timeout
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2859:006 (P515.06)	EtherNet/IP-Überwachung: Timeout Explicit Message (EtherN/IP-Überw.: Zeitüber.ExplMsg) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Zeitüberschreitungen während des Transfers von Explicit Messages. Zugehörige Ereignis-ID: • 33042 | 0x8112 - Netzwerk - Explizite Timeout-Meldung
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	**Warnung**	
	2	Störung	
	3	Fehler	
0x2859:007 (P515.07)	EtherNet/IP-Überwachung: Zeitüberschreitung Kommunikation (EtherN/IP-Überw.: Zeitüber.Komm.) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Zeitüberschreitung während der CIP-Kommunikation. Die Überwachungszeit für die CIP-Kommunikation wird in 0x23A1:010 (P510.10) vorgegeben. Zugehörige Ereignis-ID: • 33044 | 0x8114 - Netzwerk - Kommunikations-Timeout insgesamt
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	**Warnung**	
	2	Störung	
	3	Fehler	

12.15.8.2 Weitere Überwachungen

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:003 (P515.03)	EtherNet/IP-Überwachung: Ungültige Konfiguration (EtherN/IP-Überw.: Ungült. Konfig) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Konfigurationsdaten. Zugehörige Ereignis-ID: • 33414 | 0x8286 - Netzwerk - PDO-Mappingfehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:004 (P515.04)	EtherNet/IP-Überwachung: Initialisierungsfehler (EtherN/IP-Überw.: Init.fehler) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Auftreten eines Fehlers während der Initialisierung der Netzwerkkomponente. Zugehörige Ereignis-ID: • 33170 | 0x8192 - Netzwerk - Initialisierungsfehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:005 (P515.05)	EtherNet/IP-Überwachung: Ungültige Prozessdaten (EtherN/IP-Überw.: Ungült. Proz.dat) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Prozessdaten. Zugehörige Ereignis-ID: • 33171 | 0x8193 - Netzwerk - Ungültige zyklische Prozessdaten
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	

12.15.9 Diagnose

12.15.9.1 Status-LEDs

Hinweise zum CIP-Status erhalten Sie schnell über die LED-Anzeigen "NS" und "MS" auf der Frontseite des Umrichters. Zusätzlich zeigen die LEDs an den RJ45-Buchsen den Verbindungsstatus an.

Die LED "MS" zeigt den CIP-Modulstatus an.

LED "MS" (grün/rot)	CIP-Modulstatus	Zustand/Bedeutung
aus	Nonexistent	Die Netzwerkoption wird nicht mit Spannung versorgt.
an (grün)	Operational	Die Netzwerkoption arbeitet einwandfrei.
blinkt grün	Standby	Die Netzwerkoption ist noch nicht vollständig konfiguriert oder die Konfiguration ist fehlerhaft.
blinkt rot	Major recoverable fault	Die Netzwerkoption weist einen behebbaren Fehler auf.
an (rot)	Major unrecoverable fault	Die Netzwerkoption weist einen nicht behebbaren Fehler auf.
blinkt grün/rot	Device self testing	Die Netzwerkoption befindet sich im Selbsttest.

Die LED "NS" zeigt den CIP-Netzwerkstatus an.

LED "NS" (grün/rot)	CIP-Netzwerkstatus	Zustand/Bedeutung
aus	No IP adress	Die Netzwerkoption wird nicht mit Spannung versorgt oder hat noch keine IP-Adresse erhalten.
an (grün)	Connected	Die Netzwerkoption arbeitet einwandfrei und hat eine Verbindung zum Scanner aufgebaut.
blinkt grün	No connections	Die Netzwerkoption • arbeitet einwandfrei, • hat eine IP-Adresse zugewiesen bekommen, • wurde noch nicht vom Scanner ins Netzwerk eingebunden.
blinkt rot	Connection timeout	Es liegt eine Zeitüberschreitung (Timeout) vor.
an (rot)	Duplicate IP	Die Netzwerkoption kann nicht auf das Netzwerk zugreifen (IP-Adressenkonflikt).
blinkt grün/rot	Device self testing	Die Netzwerkoption befindet sich im Selbsttest.

Statusanzeigen an den RJ45-Buchsen

Die LEDs an den RJ45-Buchsen zeigen den Verbindungsstatus zum Netzwerk an:

LED "Link" (grün)	Zustand/Bedeutung
aus	Keine Verbindung zum Netzwerk.
an	Physikalische Verbindung zum Netzwerk ist vorhanden.

LED "Activity" (gelb)	Zustand/Bedeutung
aus	Kein Datentransfer.
an oder flackert	Daten werden über das Netzwerk ausgetauscht.

12.15.9.2 Informationen zum Netzwerk

Die folgenden Parameter zeigen Informationen zum Netzwerk an:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x23A2:001 (P511.01)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: IP-Adresse (EtherN/IP-Diagn.: IP-Adresse) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven IP-Adresse.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x23A2:002 (P511.02)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: Subnetz (EtherN/IP-Diagn.: Subnetz) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven Subnetzmaske.
0x23A2:003 (P511.03)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: Gateway (EtherN/IP-Diagn.: Gateway) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven Gateway-Adresse.
0x23A2:005 (P511.05)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: MAC-Adresse (EtherN/IP-Diagn.: MAC-Adresse) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven MAC-Adresse.
0x23A2:006 (P511.06)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-Adresse (EtherN/IP-Diagn.: MulticastAdresse) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven Multicast-IP-Adresse.
0x23A5:001 (P519.01)	Aktive Port-Einstellungen: Port 1 (X266) (Port-Diagnose: Port 1 (X266)) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00 0 Nicht verbunden 1 10 Mbps/Half Duplex 2 10 Mbps/Full Duplex 3 100 Mbps/Half Duplex 4 100 Mbps/Full Duplex	Anzeige der aktiven Konfiguration für Ethernet-Port 1.
0x23A5:002 (P519.02)	Aktive Port-Einstellungen: Port 2 (X267) (Port-Diagnose: Port 2 (X267)) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00 0 Nicht verbunden 1 10 Mbps/Half Duplex 2 10 Mbps/Full Duplex 3 100 Mbps/Half Duplex 4 100 Mbps/Full Duplex 5 Reserviert 6 Reserviert	Anzeige der aktiven Konfiguration für Ethernet-Port 2.
0x23A6 (P513.00)	Service-Qualität (Service-Qualität) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00 0 802.1Q Tag sperren 1 802.1Q Tag freigeben	Anzeige, ob das QoS-Tag zur Priorisierung der zu übertragenden Datenpakete verwendet wird.
0x23A7 (P514.00)	Adresskonflikt-Erkennung (Adr.konflikt-Erk) • Ab Version 02.00 0 Gesperrt **1 Freigegeben**	Adresskonflikt-Erkennung (ACD) aktivieren (freigeben). • Bei Änderung dieses Wertes ist ein Reset des Gerätes ("Power off/on" oder "Type 0 Reset") erforderlich.
0x23A8 (P516.00)	CIP-Modul-Status (CIP-Modul-Status) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00 0 Nonexistent 1 Device self testing 2 Standby 3 Operational 4 Major recoverable fault 5 Major unrecoverable fault	Anzeige des aktiven CIP-Modul-Status.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x23A9 (P517.00)	EtherNet/IP-Status (EtherN/IP-Status) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige des aktiven Netzwerk-Status.
	0	No IP address	
	1	No connections	
	2	Connected	
	3	Connection timeout	
	4	Duplicate IP	
	5	Device self testing	

12.16 Modbus TCP

Modbus ist ein international anerkanntes asynchrones, serielles Kommunikationsprotokoll, konzipiert für gewerbliche und industrielle Automatisierungsanwendungen.

- Ausführliche Informationen zu Modbus finden Sie auf der Internet-Seite der internationalen Nutzerorganisation Modbus Organization, USA, welche auch das Modbus-Protokoll weiterentwickelt: www.modbus.org
- Informationen zur Auslegung eines Modbus-Netzwerks enthält die Projektierungsunterlage zum Umrichter.

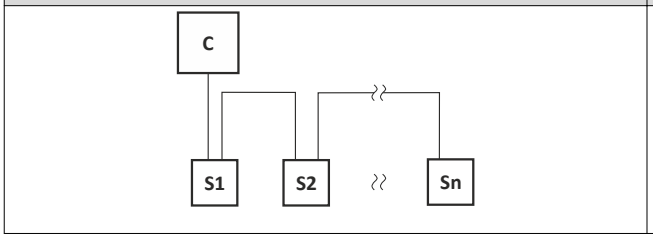
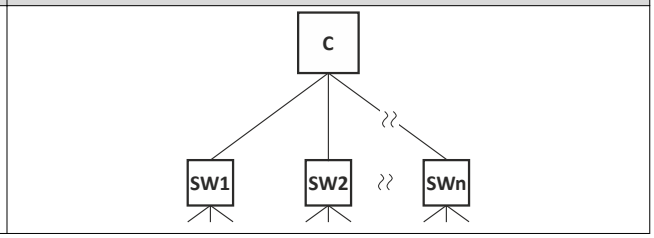
Voraussetzungen

Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit Modbus TCP ausgestattet.

Details

- Bei der Datenübertragung werden drei verschiedene Betriebsarten unterschieden: Modbus ASCII, Modbus RTU und Modbus TCP/IP. In diesem Kapitel wird die Betriebsart Modbus TCP/IP beschrieben.
- Das Modbus-Protokoll basiert auf einer Client/Server-Architektur. Der Umrichter arbeitet hierbei stets als Server (früher als "Slave" bezeichnet).
- Im Modbus TCP/IP-Netzwerk kann zeitgleich ein Client (früher als "Master" bezeichnet) nur einen Server adressieren. Es können im Netzwerk aber mehrere Clients vorhanden sein.
- Nur ein Client kann die Modbus-Kommunikation initiieren.
- Zwischen den Servern findet keine direkte Kommunikation statt.
- Die Netzwerkoption unterstützt die Baudraten 10 MBit/s (10 BaseT) und 100 MBit/s (100 BaseT). Die Baudrate im Netzwerk wird automatisch erkannt.
- Der Umrichter unterstützt die Funktionscodes 3, 6, 16 (0x10) und 23 (0x17).

Typische Topologien

Linie	Baum
	

C	Client	SW	Switch
S	Server		

12.16.1 Inbetriebnahme

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um den Umrichter über Modbus zu steuern.

Erforderliche Parametrierung

1. Netzwerksteuerung aktivieren: 0x2631:037 (P400.37) = "TRUE [1]"
2. Netzwerk als Standard-Sollwertquelle einstellen: 0x2860:001 (P201.01) = "Netzwerk [5]"
3. IP-Einstellungen des Umrichters (Server) vornehmen.

   Siehe: ▸ IP-Einstellungen 🕮 526
4. Modbus-Baudrate einstellen.
   - Voreinstellung: Automatische Erkennung.
   - Siehe: ▸ Baudrate einstellen 🕮 528
5. Parametereinstellungen speichern: 0x2022:003 (P700.03) = "Ein / Start [1]".
6. Umrichter aus- und wieder einschalten, damit die geänderten Kommunikationseinstellungen wirksam werden.

Der Digitaleingang DI1 ist in der Voreinstellung mit der Funktion "Starten" belegt. Bei aktivierter Netzwerksteuerung dient diese Funktion als "Startfreigabe" für Startbefehle über Netzwerk. Der Digitaleingang DI1 muss daher auf HIGH-Pegel gesetzt werden, damit der Motor über das Netzwerk gestartet werden kann.

▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 🕮 69

Ein interner Webserver wird unterstützt. Er kann über die IP-Adresse angesprochen werden, die im Parameter 0x23A1:001 (P510.01) definiert wurde. Schützen Sie den Zugriff auf den Webserver mit z. B. einer "Firewall" und folgen Sie Ihren internen IT-Security-Richtlinien.

Ein Firmware-Download von der SPS zum Umrichter über das Netzwerk (auch via FTP) erfolgt nur unter folgenden Bedingungen:

- Benötigte Firmware-Version 05.01.x.x oder höher
- Bootloader-Version 00.00.00.18 oder höher

Antrieb über Modbus starten/stoppen

Für das Starten/Stoppen des Antriebs kann das Modbus-Register 42101 verwendet werden.

- Das Modbus-Register 42101 ist fest dem Parameter 0x400B:001 (P592.01) (AC-Drive-Steuerwort) zugeordnet.
- Im Telegramm wird die führende 4 bei der Adressierung weggelassen. Die Nummerierung der Register beginnt bei 1, die Adressierung jedoch bei 0. Daher wird beim Schreiben des Registers 42101 im Telegramm die Adresse 2100 (0x0834) verwendet.

Gesetzte Bits im AC-Drive-Steuerwort:

- Bit 0 = Run-Vorwärts (CW)
- Bit 5 = Netzwerksteuerung aktivieren
- Bit 6 = Netzwerksollwert aktivieren
- Funktionscode 6, d. h. Schreiben in ein einzelnes Register.

Beispiel für Umrichter mit Knotenadresse 1:

Anfragetelegramm vom Client					
Unit Identifier	Funktionscode	Registeradresse		AC Drive Steuerwort Daten: 0b1100001 = 0x0061	
0x01	0x06	0x08	0x34	0x00	0x61

Ist der Digitaleingang DI1 ("Startfreigabe") auf HIGH-Pegel gesetzt, sollte der Antrieb starten und der Umrichter als Bestätigung mit dem gleichen Telegramm antworten:

Antworttelegramm vom Server (Umrichter)					
Unit Identifier	Funktionscode	Registeradresse		AC Drive Steuerwort Daten: 0b1100001 = 0x0061	
0x01	0x06	0x08	0x34	0x00	0x61

Die Geschwindigkeit des Antriebs über Modbus schreiben

Die Geschwindigkeit des Antriebs kann über das Modbus-Register 42102 verändert werden, siehe:

▸ Datenmapping 📖 535

Beispiel für Umrichter mit der Knotenadresse 1:

Anfragetelegramm vom Client					
Unit Identifier	Funktionscode	Daten			
		Registeradresse		Netzwerksollfrequenz (0.01)	
0x01	0x06	0x08	0x35	0x04	0xD2

Antworttelegramm vom Server (Umrichter)					
Unit Identifier	Funktionscode	Daten			
		Registeradresse		Netzwerksollfrequenz (0.01)	
0x01	0x06	0x08	0x35	0x04	0xD2

Der Antrieb dreht jetzt mit einer Frequenz von 12.34 Hz.

Die Geschwindigkeit des Antriebs über Modbus lesen

Die Geschwindigkeit des Antriebs kann über das Modbus-Register 42002 ausgelesen werden, siehe:

▸ Datenmapping 📖 535

Zum Lesen eines einzelnen Registers oder mehrerer zusammenhängender Registerblöcke wird der Funktionscode 3 verwendet, siehe:

▸ Funktionscodes 📖 530

Beispiel für Umrichter mit der Knotenadresse 1:

Anfragetelegramm vom Client					
Unit Identifier	Funktionscode	Daten			
		Registeradresse		Anzahl Worte	
0x01	0x03	0x07	0xD1	0x00	0x01

Antworttelegramm vom Server (Umrichter)				
Unit Identifier	Funktionscode	Daten		
		Gelesene Bytes	Frequenz (0.01)	
0x01	0x03	0x02	0x04	0xD1

Der Antrieb dreht mit einer Frequenz von 12.33 Hz.

Neustart der Kommunikation

Ein Neustart der Kommunikation ist nach Änderungen an der Schnittstellen-Konfiguration (z. B. Knotenadresse und Baudrate) erforderlich, damit die geänderten Einstellungen wirksam werden.

Für einen Neustart der Kommunikation gibt es folgende zwei Möglichkeiten:

a) Umrichter aus- und wieder einschalten.

b) 0x23B0 (P508.00) = "Neustart mit aktuellen Werten [1]" setzen.

Parameter

Adresse	**Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]**		**Info**
0x23B0 (P508.00)	Modbus TCP-Kommunikation (MBTCP-Komm) • Ab Version 04.00		Kommunikation neu starten / stoppen
	0	**Keine Aktion/kein Fehler**	Nur Statusrückmeldung.
	1	Neustart mit aktuellen Werten	Kommunikation neu starten, damit geänderte Einstellungen der Schnittstellen-Konfiguration wirksam werden.
	2	Neustart mit Standardwerten	Kommunikation neu starten mit den Standardwerten.
	5	Netzwerkkommunikation stoppen	Kommunikation stoppen.
	10	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	11	Aktion abgebrochen	
	12	Fehler	

12.16.2 Grundeinstellung und Optionen

12.16.2.1 IP-Einstellungen

IP-Grundeinstellungen

Die IP-Grundeinstellungen sind notwendig, um mit der Engineering Software direkt über Ethernet auf die Netzwerkteilnehmer (PLC, Umrichter) zugreifen zu können.

Der PC mit der Engineering Software muss sich im gleichen Netzwerk wie die zu konfigurierenden Geräte befinden.

Konfigurieren Sie den PC zunächst so, dass diese Bedingung erfüllt ist.

Die erforderlichen Schritte sind am Beispiel des Betriebssystems Microsoft® Windows® 7 beschrieben.

So legen Sie die IP-Grundeinstellungen fest:

1. Unter "Systemsteuerung" das "Netzwerk- und Freigabecenter" aufrufen.
2. "Adaptereinstellungen ändern" auswählen (Administratorrechte beachten!).
3. Das zu konfigurierende Netzwerk auswählen (doppelklicken), z. B.:

Die Netzwerkteilnehmer (PLC, Umrichter) müssen mit dem Netzwerk verbunden sein.

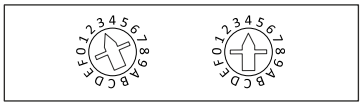
Ein interner Webserver wird unterstützt. Er kann über die IP-Adresse angesprochen werden, die im Parameter definiert wurde. Schützen Sie den Zugriff auf den Webserver mit z. B. einer "Firewall" und folgen Sie Ihren internen IT-Security-Richtlinien.

   Das Status-Dialogfenster des Netzwerks wird geöffnet.
4. Auf "Eigenschaften" klicken.
   Das Eigenschaften-Dialogfenster des Netzwerks wird geöffnet.
5. "Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)" anwählen und auf "Eigenschaften" klicken.
   Das Eigenschaften-Dialogfenster des "Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)" wird geöffnet.
6. Unter "Folgende Adressen verwenden" die IP-Adresse, die Subnetzmaske und ggf. die Gateway-Adresse eingegeben.
7. Auf "OK" klicken.

Die IP-Grundeinstellungen sind nun abgeschlossen.

IP-Adresse einstellen

Mit den beiden Drehcodierschaltern auf der Frontseite des Gerätes kann die IP-Adresse hardware-seitig eingestellt werden.

Einstellung	Adressierung
0x00	IP-Adresse über den Parameter 0x23B1:001 (P510.01).
0x01 ... 0xFF	Einstellung des 4. Bytes der IP-Adresse über die Drehcodierschalter. 192.168.124.[Einstellung] **Beispiel:** Einstellung für den Wert 52 (3 × 16) + (4 × 1) = 52  x16 x1

Der über die Drehcodierschalter eingestellte Wert wird beim Einschalten oder nach einem Netzwerk-Neustart mit 0x23B0 (P508.00) = 1 verwendet. Ein während des Betriebs geänderter Wert wird erst mit einem Netzwerk-Neustart gültig.

- 0x23B3 (P509.00) zeigt die Schaltereinstellung beim letzten Netzeinschalten an.
- 0x23B2:001 (P511.01) zeigt die aktive IP-Adresse an.

Time-To-Live (TTL)

Der TTL-Wert (8-Bit-Wert) begrenzt die Anzahl der Router, die ein versendetes Paket auf dem Weg zu seinem Ziel durchläuft.

- 0x23A1:006 (P510.06): Time-to-Live-Wert (TTL)

Nachfolgend sind die Parameter für die IP-Einstellungen des Umrichters beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x23B1:001 (P510.01)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: IP-Adresse (MBTCP-Einst: IP-Adresse) 0.0.0.0 ... [**192.168.124.16**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 04.00		IP-Adresse einstellen. Die Voreinstellung 276605120 entspricht der IP-Adresse 192.168.124.16. • 276605120 = 0x107CA8C0 → 0xC0.0xA8.0x7C.0x10 = 192.168.124.16
0x23B1:002 (P510.02)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Subnetz (MBTCP-Einst: Subnetz) 0.0.0.0 ... [**255.255.255.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 04.00		Subnetzmaske einstellen. Die Voreinstellung 16777215 entspricht der Subnetzmaske 255.255.255.0. • 16777215 = 0xFFFFFF → 0xFF.0xFF.0xFF.0x00 = 255.255.255.0
0x23B1:003 (P510.03)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Gateway (MBTCP-Einst: Gateway) 0.0.0.0 ... [**0.0.0.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 04.00		Gateway-Adresse einstellen. Beispiel Die Einstellung 276344004 entspricht der Gateway-Adresse 196.172.120.16. • 276344004 = 0x1078ACC4 → 0xC4.0xAC.0x78.0x10 = 196.172.120.16
0x23B1:005 (P510.05)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: IP-Konfiguration (MBTCP-Einst: IP-Konfiguration) • Ab Version 04.00		IP-Konfiguration einstellen.
	0	**Gespeicherte IP**	Die aktuell gespeicherte IP-Konfiguration wird verwendet.
	1	BOOTP	Die IP-Konfiguration wird durch den Client mittels BOOTP zugewiesen.
	2	DHCP	Die IP-Konfiguration wird durch den Client mittels DHCP zugewiesen. Die Zuweisung einer Gateway-Adresse, die nicht im selben Subnetz wie die IP-Adresse liegt, wird abgelehnt.
0x23B1:006 (P510.06)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Time-to-Live-Wert (TTL) (MBTCP-Einst: TTL-Wert) 1 ... [**32**] ... 255 • Ab Version 04.00		Einstellung des TTL-Wertes für die Gültigkeitsdauer von Datenpaketen im Netzwerk.
0x23B1:011 (P510.11)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Zweiter Port (MBTCP-Einst: Zweiter Port) 0 ... [**502**] ... 65535 • Ab Version 04.00		Portnummer für einen zweiten Port einstellen.

12.16.2.2 Baudrate einstellen

- Stellen Sie die Baudrate für Port 1 in 0x23B4:001 (P512.01) und für Port 2 in 0x23B4:002 (P512.02) ein.
- Für die Ports ist die automatische Erkennung der Baudrate voreingestellt.
- Die aktive Baudrate wird für Port 1 in 0x23B5:001 (P513.01) und für Port 2 in 0x23B5:002 (P513.02) angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x23B4:001 (P512.01)	Port-Einstellungen: Port 1 (Port-Einst.: Port 1) • Ab Version 04.00		Baudrate für den Port 1 einstellen.
	0	**Auto-Negotiation**	
	1	10 Mbps	
	2	100 Mbps	
	5	10 Mbps/Half Duplex	
	6	10 Mbps/Full Duplex	
	7	100 Mbps/Half Duplex	
	8	100 Mbps/Full Duplex	
0x23B4:002 (P512.02)	Port-Einstellungen: Port 2 (Port-Einst.: Port 2) • Ab Version 04.00		Baudrate für den Port 2 einstellen.
	0	**Auto-Negotiation**	
	1	10 Mbps	
	2	100 Mbps	
	5	10 Mbps/Half Duplex	
	6	10 Mbps/Full Duplex	
	7	100 Mbps/Half Duplex	
	8	100 Mbps/Full Duplex	

12.16.3 Datentransfer

Die Art und Weise des Zugriffs auf Daten (Parameter) des Umrichters wird über Funktionscodes gesteuert.

12.16.3.1 Funktionscodes

Der Umrichter unterstützt folgende Funktionscodes:

Funktionscode		Funktionsname	Info
3	0x03	Read Holding Registers	Lesen eines einzelnen Registers oder einer Gruppe von mehreren zusammenhängenden Registern.
6	0x06	Preset Single Register	Schreiben eines einzelnen Registers.
16	0x10	Preset Multiple Registers	Schreiben eines einzelnen Registers oder einer Gruppe von mehreren zusammenhängenden Registern.
23	0x17	Read/Write 4X Registers	Lesen und Schreiben innerhalb einer Transaktion: • Schreiben eines Datenblocks in eine Gruppe von mehreren zusammenhängenden Registern. • Lesen aus einem Block zusammenhängender Register.

Telegrammaufbau

Modbus Application Header (MBAP)				Protocol Data Unit (PDU)	
Transaktionsnummer	Protokollzeichen (immer 0x0000)	Zahl der noch folgenden Bytes	Unit Identifier	Funktionscode	Daten / Fehlercode
2 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	n Byte

Tab. 1: ADU (Application Data Unit)

Die Kommunikation erfolgt nach dem Client-Server-Verfahren. Die Kommunikation wird immer vom Client durch eine Anfrage ("request") begonnen.

Der Server (Umrichter) antwortet dann entweder mit einer gültigen Antwort ("response") oder einem Fehlercode (vorausgesetzt, die Anfrage wurde empfangen und als gültige Nachricht ausgewertet).

Bei einer gültigen Antwort wird der Funktionscode zurückgegeben. Im Fehlerfall wird ein dem in der Anfrage zugeordneter Fehlercode zurückgegeben.

Ursachen für Fehler können ungültige CRC-Prüfsummen, nicht unterstützte Funktionscodes oder unzulässige Datenzugriffe sein.

Elemente der ADU:

- MBAP (7 Byte)
  - Anzahl der in der Nachricht noch folgenden Bytes.
  - Adresse des Umrichters.
  - Auf die weiteren Bytes des Headers wird in dieser Beschreibung nicht eingegangen.
- Funktionscode
  - Die Funktionscodes beziehen sich ausschließlich auf sogenannte "4X-Register", d. h. Register ab der Adresse 4000.
  - Alle Daten im Umrichter sind nur über diese 4X-Register zugänglich, siehe: Datenmapping 📖 535
  - Die Referenz 4xxxx ist implizit, d. h. durch den verwendeten Funktionscode gegeben. Im Telegramm wird deshalb die führende 4 bei der Adressierung weggelassen.
  - Lenze unterstützt die Basis 1-Adressierung von Modbus, d. h. die Nummerierung der Register beginnt bei 1, während die Adressierung bei 0 beginnt. Beispielsweise wird beim Lesen des Registers 40001 im Telegramm die Adresse 0 verwendet.
- Daten bzw. Fehlercode
- Prüfsumme

Alle Inhalte der ADU werden im Big Endian Format (höchstwertiges Byte zuerst) dargestellt.

Fehlercodes

Im Fehlerfall antwortet der Server (Umrichter) mit einem der Nachricht zugehörigen Funktionscode:

Funktionscode	Zugehöriger Funktionscode im Fehlerfall	Unterstützte Fehlercodes
0x03	0x83	0x01, 0x02, 0x03, 0x04
0x06	0x86	0x01, 0x02, 0x03, 0x04
0x10	0x90	0x01, 0x02, 0x03, 0x04
0x17	0x97	0x01, 0x02, 0x03, 0x04

Fehlercode	Name	Ursache(n)
0x01	Ungültiger Funktionscode	Der Funktionscode wird vom Umrichter nicht unterstützt oder der Umrichter befindet sich in einem Zustand, in dem die Anfrage nicht zulässig ist oder abgearbeitet werden kann.
0x02	Ungültige Datenadresse	Die Kombination aus Startadresse und Länge der zu übertragenden Daten ist ungültig. Beispiel: Bei einem Server mit 100 Registern hat das erste Register die Adresse 0 und das letzte Register die Adrresse 99. Erfolgt nun eine Anfrage von vier Registern ab Startadresse 96, kann die Anfrage erfolgreich bearbeitet werden (für die Register 96, 97, 98 und 99). Werden jedoch fünf Register ab Startadresse 96 abgefragt, wird dieser Fehlercode zurückgeliefert, da der Server kein Register mit Adresse 100 hat.
0x03	Ungültiger Datenwert	Fehler in der Struktur des Restes einer komplexen Anfrage, z. B. weil die sich implizit ergebene Datenlänge nicht korrekt ist. Ursache ist jedoch nicht das Schreiben eines (Parameter-)Wertes außerhalb des gültigen Einstellbereiches. Das Modbus-Protokoll hat prinzipiell keine Kenntnis über gültige Einstellbereiche einzelner Register oder deren Bedeutung.
0x04	Server-Geräteausfall	Während der Abarbeitung der Anfrage im Umrichter ist ein nicht behebbarer Fehler aufgetreten.

Datentransfer mit Funktionscode 3

Request	
Funktionscode	0x03
Startadresse	0x0000 ... 0xFFFF
Anzahl Register (n)	0x01 ... 0x7D (1 ... 125)

Response	
Funktionscode	0x03
Anzahl Bytes	2 x (Anzahl Register)
Registerwert	Daten in (n) - Registern zu je 2 Byte

Fehlermeldung	
Funktionscode im Fehlerfall	0x83
Fehlercode	01 ... 04

Beispiel zum Datentransfer mit Funktionscode 3

Es sollen die Daten aus den Registern 40108 bis 40110 gelesen werden.

Request		Info
Funktionscode	0x03	Funktionscode 3
Startadresse (High)	0x00	Startadresse 107 (0x006B)
Startadresse (Low)	0x6B	
Anzahl Register (High)	0x00	Anzahl Register = 3 (0x0003)
Anzahl Register (Low)	0x03	

Response		Info
Funktionscode	0x03	Funktionscode 3
Anzahl Bytes	0x06	6 Byte werden gelesen.
Wert in Register 40108 (High)	0x02	Daten in Register 40108: 0x022B (555).
Wert in Register 40108 (Low)	0x2B	
Wert in Register 40109 (High)	0x00	Daten in Register 40109: 0x0000 (0).
Wert in Register 40109 (Low)	0x00	
Wert in Register 40110 (High)	0x00	Daten in Register 40110: 0x0064 (100).
Wert in Register 40110 (Low)	0x64	

Datentransfer mit Funktionscode 6

Request	
Funktionscode	0x06
Registeradresse	0x0000 ... 0xFFFF
Registerwert	0x0000 ... 0xFFFF

Response	
Funktionscode	0x06
Registeradresse	0x0000 ... 0xFFFF
Registerwert	0x0000 ... 0xFFFF

Fehlermeldung	
Funktionscode im Fehlerfall	**0x86**
Fehlercode	01 ... 04

Beispiel zum Datentransfer mit Funktionscode 6

Es soll der Wert "3" (0x0003) in das Register 40002 geschrieben werden.

Request		**Info**
Funktionscode	0x06	Funktionscode 6
Registeradresse (High)	0x00	Registeradresse für Register 40002: 1 (0x0001)
Registeradresse (Low)	0x01	
Registerwert (High)	0x00	Zu schreibender Wert in das Register: 3 (0x0003)
Registerwert (Low)	0x03	

Response		**Info**
Funktionscode	0x06	Funktionscode 6
Registeradresse (High)	0x00	Registeradresse: 1 (0x0001)
Registeradresse (Low)	0x01	
Registerwert (High)	0x00	Registerwert: 3 (0x0003)
Registerwert (Low)	0x03	

Datentransfer mit Funktionscode 16

Request	
Funktionscode	0x10
Startadresse	0x0000 ... 0xFFFF
Anzahl Register (n)	0x0001 ... 0x7D (0d125)
Anzahl Bytes	2 x (Anzahl Register)
Registerwerte	Daten in (n) - Registern zu je 2 Byte

Response	
Funktionscode	0x10
Anzahl Bytes	2 x (Anzahl Register)
Registerwerte	Daten in (n) - Registern zu je 2 Byte

Fehlermeldung	
Funktionscode im Fehlerfall	**0x90**
Fehlercode	01 ... 04

Beispiel zum Datentransfer mit Funktionscode 16

In einer Transaktion soll der Wert "10" in das Register 40002 geschrieben werden und es soll der Wert "258" in das benachbarte Register 40003 geschrieben werden.

Request		**Info**
Funktionscode	0x10	Funktionscode 16
Startadresse (High)	0x00	Startadresse ist das Register 40002: 1 (0x0001)
Startadresse (Low)	0x01	
Anzahl Register (High)	0x00	Anzahl Register: 2 (0x0002)
Anzahl Register (Low)	0x02	
Anzahl Bytes	0x04	Es sollen 4 Byte (0x0004) geschrieben werden.
Registerwert (High)	0x00	Es wird der Wert "10" (0x000A) in das Register mit der Startadresse 1 (= Register 40002) geschrieben.
Registerwert (Low)	0x0A	
Registerwert (High)	0x01	Es wird der Wert "258" (0x0102) in das folgende Register (= Register 40003) geschrieben.
Registerwert (Low)	0x02	

Response		**Info**
Funktionscode	0x10	Funktionscode 16
Startadresse (High)	0x00	Startadresse: 1 (0x0001)
Startadresse (Low)	0x01	
Anzahl Register (High)	0x00	Anzahl Register: 2 (0x0002)
Anzahl Register (Low)	0x02	

Datentransfer mit Funktionscode 23

Request	
Funktionscode	**0x17**
Startadresse zum Lesen (High)	0x0000 ... 0xFFFF
Startadresse zum Lesen (Low)	0x0000 ... 0xFFFF
Anzahl Register zum Lesen (High)	0x00 ... 0xFF
Anzahl Register zum Lesen (Low)	0x00 ... 0xFF
Startadresse zum Schreiben (High)	0x0000 ... 0xFFFF
Startadresse zum Schreiben (Low)	0x0000 ... 0xFFFF
Anzahl Register zum Schreiben (High)	0x00 ... 0xFF
Anzahl Register zum Schreiben (Low)	0x00 ... 0xFF
Anzahl Bytes zum Schreiben	2 x (Anzahl Register)
Geschriebener Wert 1 (High)	0x00 ... 0xFF
Geschriebener Wert 1 (Low)	0x00 ... 0xFF
....	...
Geschriebener Wert n (High)	0x00 ... 0xFF
Geschriebener Wert n (Low)	0x00 ... 0xFF

Response	
Funktionscode	**0x17**
Anzahl Bytes zum Lesen	2 x (Anzahl Register)
Gelesener Wert 1 (High)	0x00 ... 0xFF
Gelesener Wert 1 (Low)	0x00 ... 0xFF
...	...
Gelesener Wert x (High)	0x00 ... 0xFF
Gelesener Wert x (Low)	0x00 ... 0xFF

Fehlermeldung	
Funktionscode im Fehlerfall	**0x97**
Fehlercode	02 ... 04

Beispiel zum Datentransfer mit Funktionscode 23

Es sollen mit einer Transaktion folgende Aufgaben durchgeführt werden:

- Die Werte aus sechs zusammenhängenden Registern, beginnend mit Register 40005, sollen gelesen werden.
- Der Wert "255" soll in jedes von drei zusammenhängenden Registern, beginnend mit Register 40016, geschrieben werden.

Request		**Info**
Funktionscode	0x17	Funktionscode 23
Startadresse zum Lesen (High)	0x00	Startadresse zum Lesen ist Register 40005: 4 (0x0004)
Startadresse zum Lesen (Low)	0x04	
Anzahl Register zum Lesen (High)	0x00	Anzahl Register zum Lesen: 6 (0x0006))
Anzahl Register zum Lesen (Low)	0x06	
Startadresse zum Schreiben (High)	0x00	Startadresse zum Schreiben ist Register 40016: 15 (0x000F)
Startadresse zum Schreiben (Low)	0x0F	
Anzahl Register zum Schreiben (High)	0x00	Anzahl Register zum Schreiben: 3 (0x0003)
Anzahl Register zum Schreiben (Low)	0x03	
Anzahl Bytes zum Schreiben	0x06	Es müssen 6 Byte (0x06) in 3 Registern zur Verfügung gestellt werden.
Geschriebener Wert 1 (High)	0x00	Daten: 255 (0x00FF)
Geschriebener Wert 1 (Low)	0xFF	
Geschriebener Wert 2 (High)	0x00	Daten: 255 (0x00FF)
Geschriebener Wert 2 (Low)	0xFF	
Geschriebener Wert 3 (High)	0x00	Daten: 255 (0x00FF)
Geschriebener Wert 3 (Low)	0xFF	

Response		**Info**
Funktionscode	0x17	Funktionscode 23
Anzahl Bytes zum Lesen	0x0C	Es werden 12 Byte (0x0C) aus 6 Registern gelesen.
Gelesener Wert 1 (High)	0x00	1. gelesener Wert Daten: 254 (0x00FE)
Gelesener Wert 1 (Low)	0xFE	
Gelesener Wert 2 (High)	0x0A	2. gelesener Wert Daten: 2765 (0x0ACD)
Gelesener Wert 2 (Low)	0xCD	
Gelesener Wert 3 (High)	0x00	3. gelesener Wert Daten: 1 (0x0001)
Gelesener Wert 3 (Low)	0x01	
Gelesener Wert 4 (High)	0x00	4. gelesener Wert Daten: 3 (0x0003)
Gelesener Wert 4 (Low)	0x03	
Gelesener Wert 5 (High)	0x00	5. gelesener Wert Daten: 13 (0x000D)
Gelesener Wert 5 (Low)	0x0D	
Gelesener Wert 6 (High)	0x00	6. gelesener Wert Daten: 255 (0x00FF)
Gelesener Wert 6 (Low)	0xFF	

12.16.3.2 Datenmapping

Mit dem Datenmapping wird festgelegt, welche Modbus-Register welche Parameter des Umrichters lesen oder beschreiben.

- Für gebräuchliche Steuer- und Statuswörter existieren vordefinierte Modbus-Register. Diese liegen in zusammenhängenden Blöcken, um die Kommunikation mit OPC-Servern und anderen Modbus-Mastern zu vereinfachen. Um auf alle relevanten Daten des Umrichters zuzugreifen, ist nur ein Minimum an Befehlen erforderlich.
- Zusätzlich stehen 24 Register für ein variables Mapping, d. h. eine freie Zuordnung zu Parametern des Umrichters, zur Verfügung.

Übersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Modbus-Register mit variabler und mit fester Zuweisung:

Register	Registeradresse	Info
40103	0102	Variables Mapping Über 0x23BB:001 ... 0x23BB:024 (P530.01 ... 24) lassen sich diese 24 Register auf Parameter des Umrichters mappen.
40104	0103	
...	...	
40149	0148	
42001 ... 42021	2000 ... 2020	Fest definierte Modbus-Statusregister Details siehe folgender Abschnitt "Fest definierte Modbus-Statusregister".
42101 ... 42121	2100 ... 2120	Fest definierte Modbus-Steuerregister Details siehe folgender Abschnitt "Fest definierte Modbus-Steuerregister".

Fest definierte Modbus-Steuerregister

- Auf diese Register ist Schreib- und Lesezugriff möglich.
- Der Querverweis in Spalte 2 führt zur detaillierten Parameterbeschreibung.

Modbus-Register	Fest zugeordneter Parameter	
	Adresse	Name
42101	0x400B:001 (P592.01)	AC-Drive-Steuerwort
42102	0x400B:005 (P592.05)	Netzwerk-Soll-Frequenz (0.01)
42103	0x4008:002 (P590.02)	NetWordIN2
42104	0x4008:003 (P590.03)	NetWordIN3
42105	0x400B:007 (P592.07)	PID-Sollwert
42106	0x6071	Soll-Drehmoment
42107	0x4008:001 (P590.01)	NetWordIN1
42108	0x4008:004 (P590.04)	NetWordIN4
42109 ... 42121	-	reserviert

Fest definierte Modbus-Statusregister

- Auf diese Register ist nur ein Lesezugriff möglich.
- Der Querverweis in Spalte 2 führt zur detaillierten Parameterbeschreibung.

Modbus-Register	Fest zugeordneter Parameter	
	Adresse	Name
42001	0x400C:001 (P593.01)	AC-Drive-Statuswort
42002	0x400C:006 (P593.06)	Frequenz (0.01)
42003	0x603F (P150.00)	Error code
42004	0x400C:005 (P593.05)	Antriebszustand
42005	0x2D89 (P106.00)	Motorspannung
42006	0x2D88 (P104.00)	Motorstrom
42007	0x6078 (P103.00)	Ist-Strom
42008	0x2DA2:002 (P108.02)	Scheinleistung (42008 = High Word, 42009 = Low Word)
42009		
42010	0x2D84:001 (P117.01)	Kühlkörpertemperatur
42011	0x2D87 (P105.00)	DC-Zwischenkreisspannung
42012	0x60FD (P118.00)	Status Digitaleingänge (nur Bit 16 ... Bit 31)
42013	0x6077 (P107.00)	Ist-Drehmoment
42014 ... 42021	-	reserviert

Variables Mapping

- Über 0x23BB:001 ... 0x23BB:024 (P530.01 ... 24) lassen sich 24 Register auf Parameter des Umrichters mappen. Format:
  0xiiiiss00
  (iiii = Index,
  ss = Subindex)
- Die Anzeige der internen Modbus-Registernummern in 0x23BC:001 ... 0x23BC:024 (P531.01 ... 24) wird automatisch generiert. Da 32-Bit-Parameter zwei Register benötigen, gibt es keine 1:1-Zuordnung.
- Für die mappbaren Register wird ein CRC (Cyclic Redundancy Check) durchgeführt. Die ermittelte Checksumme wird in 0x23BD (P532.00) angezeigt. Der Anwender kann diesen "Validierungscode" lesen und für einen Vergleich im Modbus-Client verwenden. Auf diese Weise lässt sich überprüfen, ob der aktuell abgefragte Umrichter für die jeweilige Anwendung korrekt konfiguriert ist.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x23BB:001 ... 0x23BB:024 (P530.01 ... 24)	Modbus-TCP/IP-Parametermapping: Parameter 1 ... Parameter 24 (MBTCP-Param.mapp: Parameter 1 ... Parameter 24) 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF	Mapping-Einträge für die variablen zugeordneten Modbus-Register. • Format: 0xiiiiss00 (iiii = Index, ss = Subindex)
0x23BC:001 ... 0x23BC:024 (P531.01 ... 24)	Registerbelegung: Register 1 ... Register 24 (Registerbelegung: Register 1 ... Register 24) • Nur Anzeige	Anzeige der internen Modbus-Registernummern, ab der die in 0x23BB:001 ... 0x23BB:024 (P530.01 ... 24) gemappten Parameter abgelegt sind. • Beim ersten gemapptem Parameter immer 2500. • Ab dem zweiten gemappten Parameter 2500 + Offset. Der Offset ergibt sich aus den Datentypen der vorhergehend gemappten Parameter.
0x23BD (P532.00)	Prüfcode (Prüfcode) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	

12.16.4 Überwachungen

Nachfolgend sind die Parameter zur Einstellung von Netzwerk-Überwachungsfunktionen beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x23B1:010 (P510.10)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Ethernet-Timeout (MBTCP-Einst: Ethernet-Timeout) 0 ... [**10**] ... 65535 s • Ab Version 04.00	Einstellung der maximal zulässigen Zeitüberschreitung der TCP-Kommunikation. Nach Ablauf der vorgegebenen Überwachungszeit erfolgt im Umrichter die in 0x2859:007 (P515.07) eingestellte Reaktion.
0x23B6:001 (P514.01)	Modbus-TCP/IP-Timeout-Überwachung: Timeout-Zeit (MBTCP T-out-Übw: T-out-Zeit) 0.0 ... [**2.0**] ... 300.0 s • Ab Version 04.00	Die Überwachung ist aktiv, wenn das erste gültige Schreibkommando beim Modbus Client eintrifft. Jede weitere gültige Lese-/Schreibnachricht setzt den Watchdog-Timer zurück. Die Überwachung spricht an, wenn innerhalb der hier eingestellten Zeit keine gültige Nachricht vom Modbus Client empfangen wurde.
0x23B6:002 (P514.02)	Modbus-TCP/IP-Timeout-Überwachung: Dauerbetrieb-Timeout-Zeit (MBTCP T-out-Übw: Dbet-T-out-Zeit) 0.0 ... [**2.0**] ... 300.0 s • Ab Version 04.00	Die Überwachung ist aktiv, nachdem erstmalig ein gültiger Wert über den Modbus in das Dauerbetrieb-Register 0x23B6:005 (P514.05) geschrieben wurde. Die Dauerbetrieb-Überwachung spricht an, wenn kein Wert (Bereich 1 ... 65535) in der hier eingestellten Zeit in das Dauerbetrieb-Register geschrieben wurde.
0x23B6:005 (P514.05)	Modbus-TCP/IP-Timeout-Überwachung: Dauerbetrieb-Register (MBTCP T-out-Übw: Dauerb-Register) 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 04.00	Die Timeout-Überwachung des Dauerbetrieb-Registers ist aktiv, nachdem erstmalig ein Wert in das Dauerbetrieb-Register geschrieben wurde. Um zu verhindern, dass die Timeout-Überwachung für das Dauerbetrieb-Register anspricht, muss das Dauerbetrieb-Register wie folgt beschrieben werden: • Mit einen Wert von 1 ... 65535 **und** • in einem Intervall, dass kürzer ist als die in 0x23B6:002 (P514.02) eingestellte Zeit.
0x2859:003 (P515.03)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Konfigurationsfehler (MBTCP-Überwach.: Konfig-Fehler) • Ab Version 04.00	Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Konfigurationsdaten. Zugehörige Ereignis-ID: • 33414 | 0x8286 - Netzwerk - PDO-Mappingfehler
	0 Keine Reaktion 1 Warnung **2 Störung** 3 Fehler	▸ Schweregrad 📖 712
0x2859:004 (P515.04)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Initialisierungsfehler (MBTCP-Überwach.: Init-Fehler) • Ab Version 04.00	Auswahl der Reaktion bei Auftreten eines Fehlers während der Initialisierung der Netzwerkkomponente. Zugehörige Ereignis-ID: • 33170 | 0x8192 - Netzwerk - Initialisierungsfehler
	0 Keine Reaktion 1 Warnung **2 Störung** 3 Fehler	▸ Schweregrad 📖 712
0x2859:007 (P515.07)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Fehlerreaktion Netzwerk-Timeout (MBTCP-Überwach.: Reakt NetzwT-out) • Ab Version 04.00	Wenn bei einer bestehenden TCP-Verbindung die Überwachung eine Zeitüberschreitung der TCP-Kommunikation erkennt, erfolgt die mit diesem Parameter auswählbare Fehlerreaktion. Die maximal zulässige Zeitüberschreitung der TCP-Kommunikation wird in 0x23B1:010 (P510.10) vorgegeben. Zugehörige Ereignis-ID: • 33044 | 0x8114 - Netzwerk - Kommunikations-Timeout insgesamt
	0 Keine Reaktion **1 Warnung** 2 Störung 3 Fehler	▸ Schweregrad 📖 712

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:008 (P515.08)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Fehlerreaktion Master-Timeout (MBTCP-Überwach.: Reakt Mast-T-out) • Ab Version 04.00		Auswahl der Reaktion, wenn innerhalb der in 0x23B6:001 (P514.01) eingestellten Zeit, keine gültige Nachricht beim Modbus Client eingetroffen ist. Zugehörige Ereignis-ID: • 33046 | 0x8116 - Modbus TCP-Master Timeout
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	
0x2859:009 (P515.09)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Fehlerreaktion Dauerbetrieb-Timeout (MBTCP-Überwach.: Reakt DbetrT-out) • Ab Version 04.00		Auswahl der Reaktion, wenn innerhalb der in 0x23B6:002 (P514.02) eingestellten Zeit, keine gültige Nachricht in das Dauerbetrieb-Register geschrieben wurde. Zugehörige Ereignis-ID: • 33047 | 0x8117 - Modbus TCP-Keep Alive Timeout
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	

12.16.5 Diagnose

12.16.5.1 Status-LEDs

Hinweise zum CIP-Status erhalten Sie schnell über die LED-Anzeigen "NS" und "MS" auf der Frontseite des Umrichters. Zusätzlich zeigen die LEDs an den RJ45-Buchsen den Verbindungsstatus an.

Die LED "MS" zeigt den CIP-Modulstatus an.

LED "MS" (grün/rot)	CIP-Modulstatus	Zustand/Bedeutung
aus	Nonexistent	Die Netzwerkoption wird nicht mit Spannung versorgt.
an (grün)	Operational	Die Netzwerkoption arbeitet einwandfrei.
blinkt grün	Standby	Die Netzwerkoption ist noch nicht vollständig konfiguriert oder die Konfiguration ist fehlerhaft.
blinkt rot	Major recoverable fault	Die Netzwerkoption weist einen behebbaren Fehler auf.
an (rot)	Major unrecoverable fault	Die Netzwerkoption weist einen nicht behebbaren Fehler auf.
blinkt grün/rot	Device self testing	Die Netzwerkoption befindet sich im Selbsttest.

Die LED "NS" zeigt den CIP-Netzwerkstatus an.

LED "NS" (grün/rot)	CIP-Netzwerkstatus	Zustand/Bedeutung
aus	No IP adress	Die Netzwerkoption wird nicht mit Spannung versorgt oder hat noch keine IP-Adresse erhalten.
an (grün)	Connected	Die Netzwerkoption arbeitet einwandfrei und hat eine Verbindung zum Master aufgebaut.
blinkt grün	No connections	Die Netzwerkoption • arbeitet einwandfrei, • hat eine IP-Adresse zugewiesen bekommen, • wurde noch nicht vom Client ins Netzwerk eingebunden.
blinkt rot	Connection timeout	Es liegt eine Zeitüberschreitung (Timeout) vor.
an (rot)	Duplicate IP	Die Netzwerkoption kann nicht auf das Netzwerk zugreifen (IP-Adressenkonflikt).
blinkt grün/rot	Device self testing	Die Netzwerkoption befindet sich im Selbsttest.

Statusanzeigen an den RJ45-Buchsen

Die LEDs an den RJ45-Buchsen zeigen den Verbindungsstatus zum Netzwerk an:

LED "Link" (grün)	Zustand/Bedeutung
aus	Keine Verbindung zum Netzwerk.
an	Physikalische Verbindung zum Netzwerk ist vorhanden.

LED "Activity" (gelb)	Zustand/Bedeutung
aus	Kein Datentransfer.
an oder flackert	Daten werden über das Netzwerk ausgetauscht.

12.16.5.2 Informationen zum Netzwerk

Die folgenden Parameter dienen zur Diagnose der Kommunikationsaktivitäten zwischen Umrichter und Modbus-Netzwerk.

Die folgenden Parameter zeigen Informationen zum Netzwerk an:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x23B2:001 (P511.01)	Aktive Modbus TCP-Einstellungen: Aktive IP-Adresse (Akt. MBTCP-Einst: Akt. IP-Adresse) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der aktiven IP-Adresse.
0x23B2:002 (P511.02)	Aktive Modbus TCP-Einstellungen: Aktives Subnetz (Akt. MBTCP-Einst: Akt. Subnetz) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der aktiven Subnetzmaske.
0x23B2:003 (P511.03)	Aktive Modbus TCP-Einstellungen: Aktives Gateway (Akt. MBTCP-Einst: Akt. Gateway) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der aktiven Gateway-Adresse. Beispiel Die Einstellung 276344004 entspricht der Gateway-Adresse 196.172.120.16. • 276344004 = 0x1078ACC4 → 0xC4.0xAC.0x78.0x10 = 196.172.120.16
0x23B2:005 (P511.05)	Aktive Modbus TCP-Einstellungen: MAC-Adresse (Akt. MBTCP-Einst: MAC-Adresse) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der aktiven MAC-Adresse.
0x23B3 (P509.00)	Schalterstellung (Schalterstellung) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der Drehcodierschalter-Einstellung beim letzten Netzeinschalten.
0x23B5:001 (P513.01)	Aktive Port-Einstellungen: Port 1 (Akt. Port-Einst.: Port 1) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00 0 Nicht verbunden 1 10 Mbps/Half Duplex 2 10 Mbps/Full Duplex 3 100 Mbps/Half Duplex 4 100 Mbps/Full Duplex	Anzeige der für den Port 1 in 0x23B4:001 (P512.01) eingestellten Baudrate.
0x23B5:002 (P513.02)	Aktive Port-Einstellungen: Port 2 (Akt. Port-Einst.: Port 2) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00 0 Nicht verbunden 1 10 Mbps/Half Duplex 2 10 Mbps/Full Duplex 3 100 Mbps/Half Duplex 4 100 Mbps/Full Duplex	Anzeige der für den Port 2 in 0x23B4:001 (P512.01) eingestellten Baudrate.
0x23B8 (P516.00)	Modbus TCP-Modulstatus (MBTCP-Modul-Stat) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00 0 Versorgung aus 1 Initialisierung 2 Warnung 3 Fehler 4 Konfiguration fehlt 5 In Betrieb	Anzeige des TCP-Modul-Status.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x23B9 (P517.00)	Modbus TCP-Netzwerkstatus (MBTCP-Netzw.Stat) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00 0 Konfiguration fehlt 1 Initialisierung 2 Verbindungs-Timeout 3 Konfigurationsfehler 4 Keine Verbindung 5 Verbindung aufgebaut	Anzeige des aktiven Netzwerk-Status.
0x23BA:001 (P580.01)	Modbus TCP-Statistik: Empfangene Meldungen (MBTCP-Statistik: Rx-Meldungen) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der Gesamtanzahl empfangener Nachrichten. • Dieser Zähler zählt gültige wie auch ungültige Nachrichten. • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x23BA:002 (P580.02)	Modbus TCP-Statistik: Gültige empf. Meldungen (MBTCP-Statistik: Gültige Rx-Meld.) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der Anzahl empfangener gültiger Nachrichten. • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x23BA:003 (P580.03)	Modbus TCP-Statistik: Meldungen mit Ausnahmen (MBTCP-Statistik: Meld. m. Ausn.) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der Anzahl empfangener Nachrichten mit Ausnahmen. • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x23BA:005 (P580.05)	Modbus TCP-Statistik: Gesendete Meldungen (MBTCP-Statistik: Tx-Meldungen) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der Gesamtanzahl gesendeter Nachrichten. • Nach Erreichen des Maximalwertes beginnt der Zähler wieder bei 0.
0x23BE:001 (P585.01)	Modbus-TCP/IP-Diagnose letzte Tx/Rx-Daten: Receive Offset (MBTCP-Diag Tx/Rx: Rx-Offset) 0 ... [**0**] ... 240 • Ab Version 04.00	Für Diagnosezwecke wird die letzte empfangene Nachricht (max. 16 Bytes) in 0x23BE:002 (P585.02) angezeigt. Für längere Nachrichten lässt sich hier ein Offset angeben, ab welchem Byte der Nachricht die Anzeige der 16 Bytes beginnen soll.
0x23BE:002 (P585.02)	Modbus-TCP/IP-Diagnose letzte Tx/Rx-Daten: Letzte Rx-Meldung (MBTCP-Diag Tx/Rx: Letzte RxMeldung) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der letzten empfangenen Nachricht.
0x23BE:003 (P585.03)	Modbus-TCP/IP-Diagnose letzte Tx/Rx-Daten: Transmit Offset (MBTCP-Diag Tx/Rx: Tx-Offset) 0 ... [**0**] ... 240 • Ab Version 04.00	Für Diagnosezwecke wird die letzte gesendete Nachricht (max. 16 Bytes) in 0x23BE:004 (P585.04) angezeigt. Für längere Nachrichten lässt sich hier ein Offset angeben, ab welchem Byte der Nachricht die Anzeige der 16 Bytes beginnen soll.
0x23BE:004 (P585.04)	Modbus-TCP/IP-Diagnose letzte Tx/Rx-Daten: Letzte Tx-Meldung (MBTCP-Diag Tx/Rx: Letzte TxMeldung) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00	Anzeige der letzten gesendeten Nachricht.

12.17 POWERLINK

ETHERNET
POWERLINK

POWERLINK ist ein echtzeitfähiges, auf Ethernet basierendes Feldbussystem.

- Informationen zur Auslegung eines POWERLINK-Netzwerks enthält die Projektierungsunterlage zum Umrichter.

Voraussetzungen

- Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit POWERLINK ausgestattet.

Eigenschaften

Der Umrichter wird als Controlled Node (CN) in ein POWERLINK-Netzwerk eingebunden. Er darf nur auf Poll-Request-Nachrichten eines Managing Node (MN) antworten. Siehe Abschnitt "Typische Topologien".

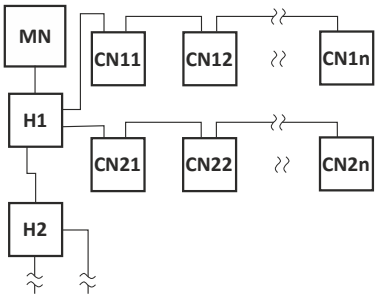
- Die Netzwerkoption kann sowohl intern durch das Grundgerät als auch extern durch eine separate Spannungsquelle versorgt werden.
- Echtzeit-Ethernet mit dem Kommunikationsprofil Ethernet POWERLINK V2 für Motion und allgemeine Anwendungen
- Der Aufbau einer Linientopologie ist durch den integrierten 2-Port-Hub möglich.
- Unterstützte Funktionalitäten: POWERLINK CN
- Sehr kurze CN-Antwortzeiten für optimale Netzwerk-Performance
- Zugriff auf alle Umrichter-Parameter

Nicht unterstützt wird:

- Firmware-Download über POWERLINK
- PDO-Querbeziehungen für den Managing Node oder den Controlled Node zum Aufbau von Systemen mit "dezentraler Intelligenz"

Typische Topologie

Linie



MN	Managing Node	H	Hub
CN	Controlled Node		

12.17.1 Inbetriebnahme

Nachfolgend sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um den Umrichter über POWERLINK zu steuern.

Erforderliche Parametrierung

1. Netzwerksteuerung aktivieren: 0x2631:037 (P400.37) = "TRUE [1]"
2. Netzwerk als Standard-Sollwertquelle einstellen: 0x2860:001 (P201.01) = "Netzwerk [5]"
3. Teilnehmeradresse einstellen.
   - Jeder Teilnehmer des Netzwerks muss eine eindeutige Teilnehmeradresse (Node-ID) besitzen.
   - Details: ▸ Grundeinstellung und Optionen 📖 544
4. Parametereinstellungen speichern: 0x2022:003 (P700.03) = "Ein / Start [1]".
5. Umrichter aus- und wieder einschalten, damit die geänderten Kommunikationseinstellungen wirksam werden.
6. Betriebsbereitschaft des Umrichters anhand der LED-Statusanzeigen kontrollieren.
   - Die roten LEDs müssen aus sein, andernfalls liegt ein Fehler vor.
   - Die grüne LED an der RJ45-Buchse ist an, wenn eine physikalische POWERLINK-Verbindung vorhanden ist.
   - Details: ▸ Status-LEDs 📖 549

Der Digitaleingang DI1 ist in der Voreinstellung mit der Funktion "Starten" belegt. Bei aktivierter Netzwerksteuerung dient diese Funktion als "Startfreigabe" für Startbefehle über Netzwerk. Der Digitaleingang DI1 muss daher auf HIGH-Pegel gesetzt werden, damit der Motor über das Netzwerk gestartet werden kann.

▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 📖 69

Netzwerk starten

Das Netzwerk wird automatisch gestartet, wenn Sie zunächst alle Controlled Nodes (wie oben beschrieben) und zuletzt den Managing Node einstellen.

Andernfalls gibt es folgende zwei Möglichkeiten:

a) Alle Netzwerk-Teilnehmer aus- und gemeinsam wieder einschalten oder

b) einen Störungs-Reset am Managing Node (Node-ID 240) durchführen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x23C0	POWERLINK-Kommunikation • Ab Version 05.00		Kommunikation neu starten / stoppen. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Keine Aktion/kein Fehler**	Nur Statusrückmeldung
	1	Neustart mit aktuellen Werten	Kommunikation neu starten mit den aktuellen Werten.
	2	Neustart mit Standardwerten	Kommunikation neu starten mit den Standardwerten.
	10	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	11	Aktion abgebrochen	
	12	Fehler	

12.17.2 Grundeinstellung und Optionen

Jeder Teilnehmer des Netzwerks muss eine eindeutige Teilnehmeradresse (Node-ID) besitzen.

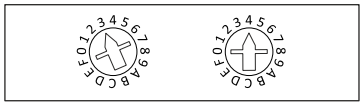
Teilnehmeradresse einstellen

Die Teilnehmeradresse lässt sich wahlweise in 0x23C1:004 oder über die beiden Drehcodierschalter auf der Frontseite des Umrichters einstellen.

- Sind beide Drehcodierschalter auf "0" eingestellt, wird als Teilnehmeradresse der in 0x23C1:004 eingestellte Wert verwendet.
- Wirksam ist die beim Einschalten des Umrichters vorliegende Einstellung.
- Ein während des Betriebs geänderter Wert wird erst mit einem Neustart des Gerätes gültig.
- Gültige Teilnehmeradressen für Controlled Nodes: 1 ... 239
- Die resultierende IP-Adresse ist "192.168.100.[Teilnehmeradresse]".

Beispiel: Einstellung der Teilnehmeradresse 52 über die Drehcodierschalter

- 52 = **3** x 16 + **4** x 1



- Die resultierende IP-Adresse ist "192.168.100.52".

Hinweis: Ist der über die Drehcodierschalter eingestellte Wert größer als 239, wird die Teilnehmeradresse auf 239 gesetzt.

Diagnoseparameter:

- In 0x23C2:004 wird die aktive Teilnehmeradresse angezeigt.
- In 0x23C3 wird die Schaltereinstellung beim letzten Netzeinschalten angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1006	NMT_CycleLen_U32 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Länge des POWERLINK-Zyklus in µs. • Der gewählte Wert muss der tatsächlichen Buszykluszeit entsprechen, damit die internen Überwachungen korrekt arbeiten. • Im konfigurierten Zustand muss bei allen POWERLINK-Teilnehmern der identische Wert eingestellt sein.
0x1F98:007	NMT_CycleTiming_REC: MultipleCycleCnt_U8 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 05.00	Einstellung der maximalen Anzahl der Multiplexed-Zyklen. • Bei Einstellung "3" wiederholt sich der Multiplexed-Zyklus beispielsweise alle 3 Zyklen. • Innerhalb eines Multiplexed-Zyklus werden die Teilnehmer entsprechend der Werte in 0x1F9B:xxx abgefragt. Ist beispielsweise für einen Teilnehmer in 0x1F9B:xxx der Wert "2" eingetragen, so wird er immer nur im 2. von 3 Multiplexed-Zyklen abgefragt.
0x1F98:009	NMT_CycleTiming_REC: Prescaler_U16 0 ... [**2**] ... 1000 • Ab Version 05.00	Konfiguration der Wechselrate des SoC-PS-Flags.
0x1F99	NMT_CNBasicEthernetTimeout_u32 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Einstellung der maximalen Zeit, die ein bootender Controlled Node auf den Managing Node wartet. • Erkennt der Controlled Node innerhalb der Zeit einen Managing Node, wechselt der Controlled Node in den Zustand "NMT_CS_PREOPERATIONAL_1". Andernfalls wechselt der Controlled Node in den Zustand "Basic Ethernet Mode".

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1F9A	NMT_HostName_VSTR • Ab Version 05.00	Einstellung eines DNS-kompatiblen Gerätenamens. • Die Länge ist auf 20 Zeichen begrenzt. • Der Gerätename muss innerhalb der Netzwerk-Domain eindeutig sein. • Der Gerätename beginnt mit einem Buchstaben und endet mit einem Buchstaben oder einer Ziffer. Erlaubte Zeichen: • Buchstaben (A ... Z, a ... z) • Ziffern (0 ... 9) • Bindestrich (-)
0x1F9E	NMT_ResetCmd_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Über dieses Objekt kann der Managing Node ein Reset-Kommando im Controlled Node ausführen. Hinweis! Ein Reset-Kommando an einen einzelnen POWERLINK-Teilnehmer im Netzwerk kann zu Zyklus- und Überwachungsfehlern führen.
0x23C1:004	POWERLINK-Einstellungen: Knoten-ID 0 ... [**0**] ... 239 • Ab Version 05.00	Einstellung der eindeutigen Teilnehmeradresse (Node-ID) im Netzwerk. • Die hier eingestellte Teilnehmeradresse ist nur wirksam, wenn beide Drehcodierschalter auf "0" eingestellt sind. • In der Voreinstellung "0" wird die Drehcodierschalter-Einstellung verwendet. • Die resultierende IP-Adresse ist "192.168.100.[Teilnehmeradresse]". • Eine Änderung der Teilnehmeradresse wird erst nach einem Neustart des Gerätes wirksam.

12.17.3 Prozessdatentransfer

POWERLINK überträgt zwischen dem Managing Node und den am Netzwerk teilnehmenden Controlled Nodes Prozessdaten, Parameterdaten, Konfigurationsdaten und Diagnosedaten. Die Daten werden in Abhängigkeit ihres zeitkritischen Verhaltens über entsprechende Kommunikationskanäle übertragen.

Details

- Prozessdaten werden zyklisch zwischen dem Managing Node und den Controlled Nodes übertragen (ständiger Austausch aktueller Eingangs- und Ausgangsdaten).
- Die Übertragung von Prozessdaten ist zeitkritisch.
- Mit den Prozessdaten werden die POWERLINK-Teilnehmer gesteuert.
- Auf die Prozessdaten kann der Managing Node direkt zugreifen. Zum Beispiel werden die Daten in der SPS direkt im I/O-Bereich abgelegt.
- Die Inhalte der Prozessdaten werden mittels I/O-Datenmapping definiert.
- Prozessdaten werden nicht im Gerät gespeichert.

Default Mapping

Prozessdaten (RxPDO):

- 0x4008:001 (P590.01) (NetWordIN1)
- 0x400B:013 (P592.13) (Netzwerk-Soll-Frequenz [+/-16384])

Prozessdaten (TxPDO):

- 0x400A:001 (P591.01) (NetWordOUT1)
- 0x400C:009 (P593.09) (Frequenz [+/-16384])
- 0x2D88 (P104.00) (Motorstrom)
- 0x4050:002 (Interner Parameter)

Dynamisches Mapping wird unterstützt (angezeigt durch Bit 6 des NMT_FeatureFlags_U32 0x1F82).

Dynamisches Mapping

Das dynamische Mapping wird in der "Automation-Suite" (Engineering-Software) durch Anzeige einer Liste möglicher Parameter "Senden" und "Empfangen" abgewickelt. Aus dieser Liste muss eine dedizierte Konfiguration ausgewählt und auf dem Mastersystem gespeichert werden. Beim Systemstart wird das gewünschte Mapping vom Master in den Slave (Umrichter) geschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1400:001	PDO_RxCommParam_00h_REC: NodeID_U8 0 ... [**0**] ... 255 • Ab Version 05.00	Einstellung der Node-ID für RPDO1.
0x1400:002	PDO_RxCommParam_00h_REC: MappingVersion_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Version des RPDO1-Mapping.
0x1600:001 ... 0x1600:016	PDO_RxMappParam_00h_REC: ObjectMapping_U64 1 ... ObjectMapping_U64 16 0 ... [**0**] ... 18446744073709551615	Mapping-Einträge 1 ... 16 für RPDO1.
0x1800:001	PDO_TxCommParam_00h_REC: NodeID_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Node-ID des TPDO1-Empfängers.
0x1800:002	PDO_TxCommParam_00h_REC: MappingVersion_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Version des TPDO1-Mapping.
0x1A00:001 ... 0x1A00:016	PDO_TxMappParam_00h_REC: ObjectMapping_U64 1 ... ObjectMapping_U64 16 0 ... [**0**] ... 18446744073709551615	Mapping-Einträge 1 ... 16 für TPDO1.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1F98:004	NMT_CycleTiming_REC: PReqActPayload_U16 36 ... [**36**] ... 1490 • Ab Version 05.00	Einstellung der maximalen vom Controlled Node über PReq zu empfangenen Datengröße für die aktuelle Netzwerk-Konfiguration. • Der eingestellte Wert ist ein oberer Grenzwert für die Gesamtgröße des PDO-Mappings für das PReq-Telegramm. • Im konfigurierten Zustand muss der Wert identisch mit dem für den POWERLINK-Teilnehmer gültigen Eintrag für eine Antwort sein.
0x1F98:005	NMT_CycleTiming_REC: PResActPayload_U16 36 ... [**36**] ... 1490 • Ab Version 05.00	Einstellung der maximalen vom POWERLINK-Teilnehmer zu sendenden PDO-Datengröße für die aktuelle Netzwerk-Konfiguration. • Das PDO-Mapping darf Daten mit einer Gesamtgröße größer/gleich dem hier eingestellten Wert zuordnen. • Im konfigurierten Zustand muss der Wert identisch mit dem für den POWERLINK-Teilnehmer gültigen Eintrag in 0x1F8D:xxx sein.

12.17.4 Parameterdatentransfer

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1300	SDO_SequLayerTimeout_U32 100 ... [**15000**] ... 4294967295 ms • Ab Version 05.00	Timeout-Zeit für die Erkennung eines Verbindungsabbruchs bei einer SDO-Übertragung.
0x1301	SDO_CmdLayerTimeout_U32 100 ... [**30000**] ... 4294967295 ms • Ab Version 05.00	Timeout-Zeit für die Erkennung eines Verbindungsabbruchs in der SDO-Befehlsschicht.
0x1F98:006	NMT_CycleTiming_REC: ASndMaxLatency_U32 • Nur Anzeige: x ns • Ab Version 05.00	Anzeige der asynchronen Antwortverzögerung.
0x1F98:008	NMT_CycleTiming_REC: AsyncMTUSize_U16 300 ... [**300**] ... 1500 • Ab Version 05.00	Einstellung der maximalen Nutzdatengröße für asynchrone Telegramme. • Protokoll-spezifische Header für POWERLINK, UDP/IP und andere sowie dienstspezifische Header sind als Teil der Nutzdaten zu interpretieren. • Im konfigurierten Zustand muss bei allen POWERLINK-Teilnehmern der identische Wert eingestellt sein.

12.17.5 Überwachungen

Die Reaktion auf POWERLINK-Fehler wie beispielsweise das Ausbleiben von PDOs ist über die folgenden Parameter konfigurierbar.

Der Controlled Node erkennt im Zustand "Operational" eine Unterbrechung der POWERLINK-Kommunikation, z. B. durch Kabelbruch oder Ausfall des Managing Node.

Die Reaktion auf die Kommunikationsunterbrechung wird durch die folgenden Einstellungen gesteuert:

1. Die im Managing Node vorgegebene Watchdog-Überwachungszeit wird an den Controlled Node bei der Initialisierung der POWERLINK-Kommunikation übertragen.
2. Erhält der Controlled Node im Zustand "Operational" keine gültigen Prozessdaten, werden die Prozessdaten entsprechend der Einstellung in einem allgemeinen (nicht Netzwerk-spezifischen) Objekt behandelt. So können die letztmalig vom Managing Node gesendeten Daten verwendet werden oder die Prozessdaten werden auf Null gesetzt.
3. Nach Ausfall der Kommunikation...
   - wechselt der Controlled Node in den Zustand "Pre-Operational".
   - ist die rote LED "BE" auf der Frontseite des Umrichters dauerhaft an. ▸ Status-LEDs 🕮 549
   - erfolgt die in 0x2859:001 eingestellte Fehlerreaktion (Voreinstellung: "Störung").

Nachfolgend sind die Parameter zur Einstellung von Netzwerk-Überwachungsfunktionen beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:001	POWERLINK-Überwachung: Watchdog abgelaufen • Ab Version 05.00		Auswahl der Fehlerreaktion beim Verlassen des Kommunikationszustandes "Operational" (Watchdog abgelaufen). Zugehörige Ereignis-ID: • 33168 | 0x8190 - Netzwerk - Watchdog-Timeout
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:010	POWERLINK-Überwachung: CRC Fehler • Ab Version 05.00		Auswahl der Fehlerreaktion bei CRC-Fehler. Zugehörige Ereignis-ID: • 33382 | 0x8266 - POWERLINK: CRC-Fehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:011	POWERLINK-Überwachung: Loss of SoC • Ab Version 05.00		Auswahl der Fehlerreaktion bei SoC-Verlust. Zugehörige Ereignis-ID: • 33381 | 0x8265 - POWERLINK: SoC-Verlust
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	

12.17.6 Diagnose

Fehler und Warnungen des Umrichters und der Netzwerkoption werden als erweiterte Diagnosemeldungen an den Managing Node gesendet:

Bytes	Bedeutung	Wert [hex]
1 ... 6	Diagnoseblock-Header	0x0010 001C 0100
7 ... 8	Alarmtyp	0x0001 (Diagnosis)
9 ... 12	API (Application Programming Interface)	0x0000 0000
13, 14	Slot-Nummer	0x0001 / 0x0002
15, 16	Subslot-Nummer	0x0001
17 ... 20	Modul-ID	ID entsprechend Modul
21 ... 24	Submodul-Nummer	ID entsprechend Modul
25, 26	Alarmspezifizierung	0xB000
27, 28	Anwenderstruktur-ID	0x0001
29 ... 32	Fehlercode	▸ Ereignisse, Ursachen und Abhilfen 📖 717

12.17.6.1 Status-LEDs

Hinweise zum Netzwerk-Status erhalten Sie schnell über die LED-Anzeigen "Status" und "Error" auf der Frontseite des Umrichters. Zusätzlich zeigen die LEDs an den RJ45-Buchsen den POWERLINK-Verbindungsstatus an.

Die Bedeutung können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

LED "Status" (grün)	NMT Kommunikationszustand	Bedeutung
aus	-	Die Netzwerkoption wird nicht mit Spannung versorgt, ist nicht am Netzwerk aktiv oder befindet sich im Zustand INIT.
blitzt	NMT_CS_PREOPERATIONAL_1	Das POWERLINK-Netzwerk ist in der Initialisierungsphase.
blitzt 2 x	NMT_CS_PREOPERATIONAL_2	Das POWERLINK-Netzwerk ist in der Initialisierungsphase mit zyklischem Verkehr.
blitzt 3 x	NMT_CS_READY_TO_OPERATE	Die Netzwerkoption wartet auf das Startsignal.
flackert	NMT_CS_BASIC_ETHERNET	Die Netzwerkoption hat keinen Managing Node gefunden und ist im Modus "Basic Ethernet Mode".
blinkt	NMT_CS_STOPPED	Die Netzwerkoption ist im Zustand "Stopped" (Warten auf Ausschalten).
an	NMT_CS_OPERATIONAL	Die Netzwerkoption ist in der Betriebsphase.

LED "Error" (rot)	Zustand/Bedeutung
an	POWERLINK-Netzwerkfehler

Statusanzeigen an den RJ45-Buchsen

Die LEDs an den RJ45-Buchsen zeigen den Verbindungsstatus zum Netzwerk an:

LED (grün)	Zustand/Bedeutung
aus	Keine Verbindung zum Netzwerk.
an	Physikalische Verbindung zum Netzwerk ist vorhanden.
flackert	Daten werden über das Netzwerk ausgetauscht.

LED (rot)	Zustand/Bedeutung
an	POWERLINK-Kollision

12.17.6.2 Informationen zum Netzwerk

Die folgenden Parameter zeigen Informationen zum Netzwerk an:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1C0A:001	DLL_CNCollision_REC: CumulativeCnt_U32 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Anzeige der Anzahl vom Controlled Node erkannter "Kollisions"-Fehler. • Der Zählerstand wird jedes Mal um 1 erhöht, wenn der Controlled Node einen "Kollisions"-Fehler erkannt hat.
0x1C0B:001	DLL_CNLossSoC_REC: CumulativeCnt_U32 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Anzeige der Anzahl vom Controlled Node erkannter SoC-Verluste. • Der Zählerstand wird jedes Mal um 1 erhöht, wenn der Controlled Node einen SoC-Verlust erkannt hat.
0x1C0B:002	DLL_CNLossSoC_REC: ThresholdCnt_U32 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Qualität des Netzwerks in Bezug auf SoC-Verluste. • Der Zählerstand wird jedes Mal um 8 erhöht, wenn der Controlled Node einen SoC-Verlust erkannt hat und bei jedem fehlerfreien Zyklus wieder um 1 verringert.
0x1C0B:003	DLL_CNLossSoC_REC: Threshold_U32 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Fehlerschwelle für die Überwachung auf SoC-Verluste. • Erreicht der in 0x1C0B:002 angezeigte Zählerstand die eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2859:011 ausgewählte Fehlerreaktion. • Bei Einstellung "0" ist diese Überwachung nicht aktiv.
0x1C0F:001	DLL_CNCRCError_REC: CumulativeCnt_U32 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Anzeige der Anzahl vom Controlled Node erkannter CRC-Fehler. • Der Zählerstand wird jedes Mal um 1 erhöht, wenn der Controlled Node einen CRC-Fehler erkannt hat.
0x1C0F:002	DLL_CNCRCError_REC: ThresholdCnt_U32 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Qualität des Netzwerks in Bezug auf CRC-Fehler. • Der Zählerstand wird jedes Mal um 8 erhöht, wenn der Controlled Node einen CRC-Fehler erkannt hat und bei jedem fehlerfreien Zyklus wieder um 1 verringert.
0x1C0F:003	DLL_CNCRCError_REC: Threshold_U32 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Fehlerschwelle für die Überwachung auf CRC-Fehler. • Erreicht der in 0x1C0F:002 angezeigte Zählerstand die eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2859:010 ausgewählte Fehlerreaktion. • Bei Einstellung "0" ist diese Überwachung nicht aktiv.
0x1C10	DLL_CNLossOfLinkCum_U32 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Anzeige der Anzahl vom Controlled Node erkannter Verbindungsverluste. • Der Zählerstand wird jedes Mal um 1 erhöht, wenn der Controlled Node einen Verbindungsverlust erkannt hat. • Ein Verbindungsverlust kann auftreten, wenn die Verbindung unterbrochen wird, beispielsweise durch Kabelbruch/Rausziehen des Netzwerkkabels oder einem defekten Hub/Switch im POWERLINK-Netzwerk.
0x1F82	NMT_FeatureFlags_U32 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Bit-codierte Anzeige der vom POWERLINK-Teilnehmer implementierten POWERLINK-Funktionen. Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung: • Bit 0 = 1 = Teilnehmer mit dieser ID existiert. • Bit 1 = 1 = Teilnehmer mit dieser ID ist Controlled Node. • Bit 2 = 1 = Bei Erkennung eines bootenden Controlled Node wird dies der Applikation gemeldet und der Controlled Node gestartet. • Bit 3 = 1 = Controlled Node ist zwingend notwendig. • Bit 4 = 1 = Managing Node darf keine Reset-Kommandos senden. • Bit 5 = 1 = Software-Versionsprüfung des Controlled Node erforderlich. • Bit 6 = 1 = Automatisches Software-Update der Applikation erlaubt. • Bit 7 = reserviert (keine Funktion) • Bit 8 = 1 = Controlled Node wird asynchron angesprochen. • Bit 9 = 1 = Controlled Node wird multiplexed angesprochen. • Bit 10 = 1 = Gerät ist Router (Typ 1) • Bit 11 = 1 =Gerät ist Router (Typ 2) • Bit 12 = 1 = Managing Node sendet PRes-Telegramme. • Bit 13 ... 30 = reserviert (keine Funktion) • Bit 31 = 1 =Bits 0 ... 30 sind freigegeben.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1F83	NMT_EPLVers_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der POWERLINK-Version.
0x1F8C	NMT_CurrState_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige des aktuellen NMT-Zustandes des POWERLINK-Teilnehmers (gemäß der Ethernet POWERLINK Spezifikation).
0x1F93:001	NMT_EPLNodeID_REC: NodeID_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der aktuell gültigen Teilnehmeradresse (Node-ID).
0x1F93:002	NMT_EPLNodeID_REC: NodeIDByHW_BOOL • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige, ob die Teilnehmeradresse (Node-ID) über Drehcodierschalter oder über Software eingestellt wurde.
0x1F98:001	NMT_CycleTiming_REC: IsochrTxMaxPayload_ U16 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Größe des isochronen Sendespeichers.
0x1F98:002	NMT_CycleTiming_REC: IsochrRxMaxPayload_ U16 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Größe des isochronen Empfangsspeichers.
0x1F98:003	NMT_CycleTiming_REC: PResMaxLatency_U32 • Nur Anzeige: x ns • Ab Version 05.00	Anzeige der isochronen Antwortverzögerung.
0x23C2:001	Aktive POWERLINK-Einstellungen: IP-Adresse • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der aktiven IP-Adresse.
0x23C2:002	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Subnetz • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der aktiven Subnetzmaske.
0x23C2:003	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Gateway • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der IP-Adresse des Routers, der das POWERLINK-Segment mit dem übergeordneten Netzwerk verbindet.
0x23C2:004	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Knoten-ID • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der aktiven Teilnehmeradresse (Node-ID) im Netzwerk.
0x23C2:005	Aktive POWERLINK-Einstellungen: MAC-Adresse • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der aktiven MAC-Adresse.
0x23C2:007	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Tx-Länge • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Länge der gesendeten zyklischen Daten in Bytes.
0x23C2:008	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Rx-Länge • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Länge der empfangenen zyklischen Daten in Bytes.
0x23C3	POWERLINK-Schalterstellung • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Drehcodierschalter-Einstellung beim letzten Netzeinschalten.
0x23C8:001	POWERLINK-Status: Network management • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige des aktuellen Busstatus.
	9 NMT_CS_INITIALISATION	
	28 NMT_CS_NOT_ACTIVE	
	29 NMT_CS_PRE_OPERATIONAL_1	
	30 NMT_CS_BASIC_ETHERNET	
	77 NMT_CS_STOPPED	
	93 NMT_CS_PRE_OPERATIONAL_2	
	109 NMT_CS_READY_TO_OPERATE	
	253 NMT_CS_OPERATIONAL	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x23C9:001	POWERLINK-Fehler: Aktivierung • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Bit-codierte Anzeige des Busfehlerzustandes, der durch die LED "BE" (Bus Error) signalisiert wird. • Bit 0 = 0 (0x0000) = Kein Busfehler • Bit 0 = 1 (0x0001) = Busfehler aktiv
	0 Deaktiviert	
	1 Aktiviert	

12.17.6.3 Informationen zur Ethernet-Schnittstelle

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1030:001	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceIndex_U16 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Interface-Nummer der Ethernet-Schnittstelle.
0x1030:002	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceDescription_VSTR • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Beschreibung der Ethernet-Schnittstelle.
0x1030:003	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceType_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige des Schnittstellen-Typs.
0x1030:004	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceMtu_U32 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der maximalen Telegrammgröße.
0x1030:005	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfacePhysAddress_OSTR • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der MAC-Adresse der Ethernet-Schnittstelle.
0x1030:006	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceName_VSTR • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Symbolischer Name der Ethernet-Schnittstelle.
0x1030:007	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceOperState_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige des Operationsstatus der Ethernet-Schnittstelle.
0x1030:008	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceAdminState_U8 0 ... [**0**] ... 1 • Ab Version 05.00	Administrationsstatus der Ethernet-Schnittstelle.
0x1030:009	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: Valid_BOOL 0 ... [**0**] ... 1 • Ab Version 05.00	Freigabe der Interface-Beschreibung.
0x1E40:001	NWL_IpAddrTable_0h_REC: IfIndex_U16 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige des LF-Index, der die Ethernet-Schnittstelle eindeutig identifiziert.
0x1E40:002	NWL_IpAddrTable_0h_REC: Addr IPAD • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der IP-Adresse der Ethernet-Schnittstelle.
0x1E40:003	NWL_IpAddrTable_0h_REC: NetMask_IPAD • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Netzmaske der Ethernet-Schnittstelle.
0x1E40:004	NWL_IpAddrTable_0h_REC: ReasmMaxSize_U16 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der maximalen Telegrammgröße, die aus fragmentiert eintreffenden Frames rekonstruiert werden kann.
0x1E40:005	NWL_IpAddrTable_0h_REC: DefaultGateway_IPAD 0 ... [**0**] ... 4294967295 • Ab Version 05.00	Anzeige der IP-Adresse des Routers, der das POWERLINK-Segment mit dem übergeordneten Netzwerk verbindet.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1E4A:001	NWL_IpGroup_REC: Forwarding_BOOL • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige, ob IP-Routerfunktion ("Forwarding") unterstützt wird oder nicht.
0x1E4A:002	NWL_IpGroup_REC: DefaultTTL_U16 0 ... [**64**] ... 65535 • Ab Version 05.00	Time-To-Live-Wert, der in den IP-Header von zu sendenden Telegrammen eingefügt wird. • Durchläuft das Telegramm einen Router oder ein Gateway, wird der Time-To-Live-Wert im IP-Header um 1 verringert. Sobald der Wert auf 0 gesetzt wird, ist das Telegramm nicht mehr gültig und wird verworfen.
0x1E4A:003	NWL_IpGroup_REC: ForwardingDatagrams_U32 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Anzahl empfangener Telegramme, die für eine andere IP-Adresse bestimmt waren. • Da das Gerät die IP-Routerfunktion nicht unterstützt, ist dieser Wert immer 0.

12.17.6.4 Deklaration aller Teilnehmer und deren Eigenschaften

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1F81:001 ... 0x1F81:254	NMT_NodeAssignment: Node assignment 1 ... Node assignment 254 0 ... [**0**] ... 4294967295	Bit-codierte Deklaration der Controlled Nodes, Router, Managing Nodes und deren Eigenschaften. Subindex = Teilnehmeradresse: • 1 ... 239 = Controlled Nodes mit Adresse 1 ... 239 • 240 = Managing Node mit Standardadresse 240 • 254 = Router (Typ 1) mit Standardadresse 254 Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung: • Bit 0 = 1 = Isochroner Zugriff • Bit 1 = 1 =SDO über UDP/IP • Bit 2 = 1 = SDO über EPL "ASnd" • Bit 3 = 1 = SDO integriert in PDO • Bit 4 = 1 =Unterstützung von "NMT Info Services" • Bit 5 = 1 =Unterstützung erweiterter "NMT State Commands" • Bit 6 = 1 = Unterstützung des dynamischen PDO-Mappings • Bit 7 = reserviert (keine Funktion) • Bit 8 = 1 = Konfigurations-Manager-Funktion • Bit 9 = 1 = Isochroner Multiplexed-Zugriff möglich • Bit 10 = 1 = Adresszuweisung über Software • Bit 11 = reserviert (keine Funktion) • Bit 12 = 1 =Gerät ist Router (Typ 1) • Bit 13 = 1 = Gerät ist Router (Typ 2) • Bit 14 ... 31 = reserviert (keine Funktion)

12.17.6.5 Anzeige der Multiplexed-Zyklen aller Teilnehmer

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1F9B:001 ... 0x1F9B:100	NMT_MultiplCycleAssign_AU8: NMT_MultiplCycleAssign_AU8 1 ... NMT_MultiplCycleAssign_AU8 100 • Nur Anzeige	Anzeige, in welchem Multiplexed-Zyklus der jeweilige Controlled Node abgefragt wird. • Subindex 1 ... 100 = Teilnehmeradresse 1 ... 100 • Der Wert darf die Einstellung in 0x1F98:007 nicht überschreiten. Beispiel: • 0x1F98:007 = "3": Der Multiplexed-Zyklus wiederholt sich alle drei Zyklen. • Wird nun für einen Teilnehmer in 0x1F9B:xxx der Wert "2" eingetragen, so wird er immer nur im 2. von drei Multiplexed-Zyklen abgefragt.

12.17.6.6 Geräteidentifikation

Der Umrichter bietet zur Geräteidentifikation die im Folgenden aufgeführten Parameter.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1000	NMT_DeviceType_U32 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	CANopen-Geräteprofil gemäß CANopen-Spezifikation CiA 301/CiA 402.
0x1008	NMT_ManufactDevName_VS • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige des Hersteller-Gerätenamens.
0x1018:001	NMT_IdentityObject_REC: VendorId_U32 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Anzeige der Hersteller-Identifikationsnummer.

12.17.6.7 Fehlerhistorienspeicher

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x1001	ERR_ErrorRegister_U8 • Nur Anzeige • Ab Version 05.00	Fehlerregister
0x1003:001	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 1 • Nur Anzeige	Fehlerspeicher • Weitere Informationen zum Fehlerspeicher finden Sie in der aktuellen Ethernet POWERLINK Spezifikation.
0x1003:002	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 2 • Nur Anzeige	
0x1003:003	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 3 • Nur Anzeige	
0x1003:004	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 4 • Nur Anzeige	
0x1003:005	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 5 • Nur Anzeige	
0x1003:006	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 6 • Nur Anzeige	
0x1003:007	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 7 • Nur Anzeige	
0x1003:008	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 8 • Nur Anzeige	
0x1003:009	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 9 • Nur Anzeige	
0x1003:010	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 10 • Nur Anzeige	

12.18 PROFINET

PROFINET® (Process Field Network) ist ein echtzeitfähiges, auf Ethernet basierendes Netzwerk.

- PROFINET® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Nutzerorganisation PROFIBUS & PROFINET International (PI).
- Ausführliche Informationen zu PROFINET finden Sie auf der Internet-Seite der Nutzerorganisation: www.profibus.com
- PROFINET überträgt zwischen den IO-Devices und einem IO-Controller (SPS) Parameterdaten, Konfigurationsdaten, Diagnosedaten, Alarmmeldungen und Prozessdaten.
- Die Daten werden in Abhängigkeit ihres zeitkritischen Verhaltens über entsprechende Kommunikationskanäle übertragen.
- Das Gerät wird als PROFINET IO-Device in ein PROFINET-RT-Netzwerk eingebunden.
- Die PROFINET-Anschlüsse sind als Standard RJ45-Buchsen ausgeführt.
- Informationen zur Auslegung eines PROFINET-Netzwerks enthält die Projektierungsunterlage.

Voraussetzungen

- Die Control Unit (CU) des Umrichters ist mit PROFINET ausgestattet.
- Die erforderlichen GSDML-Gerätebeschreibungsdateien für PROFINET sind im Engineering Tool zur Konfiguration des Netzwerkes installiert.
  Download GSDML-Dateien

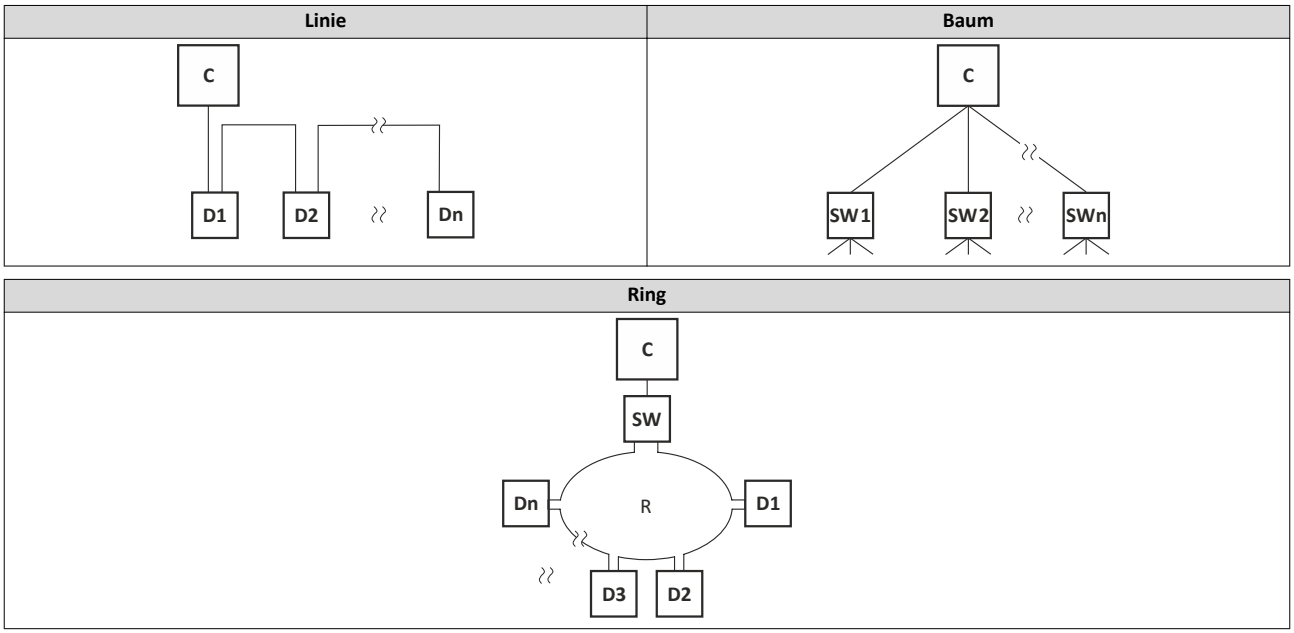
Gerätebeschreibungsdateien für Lenze-Produkte finden Sie im Internet:
www.Lenze.com → Downloads → Produktbezogene Application Knowledge Base Artikel

PROFINET-Anschluss

- Der PROFINET-Anschluss erfolgt über die RJ45-Buchsen **X256** und **X257**.
- Zum Anschluss an das Netzwerk eignet sich ein Ethernet-Kabel CAT 5/5e, 2-paarig mit AWG22 (American Wire Gauge) oder 4-paarig mit AWG22/24.

Weitere Informationen zum Anschluss finden Sie im Internet:
www.profibus.com → PROFINET Cabling and Interconnection Technology

Typische Topologien



C	IO-Controller	SW	Switch SCALANCE (MRP-fähig)
D	IO-Device	R	Redundanzdomäne

12.18.1 Inbetriebnahme

In den folgenden Kapiteln sind die erforderlichen Schritte beschrieben, um den Umrichter über PROFINET mit einem IO-Controller zu steuern.

Voraussetzungen

- Der Umrichter ist als IO-Device mit einem IO-Controller und ggf. weiteren PROFINET-Teilnehmern vernetzt.

  Siehe "Typische Topologien" unter: ▸ PROFINET 📖 555
- Die gesamte Verdrahtung wurde auf Vollständigkeit, Kurzschluss und Erdschluss überprüft.
- Alle PROFINET-Teilnehmer werden mit Spannung versorgt und sind eingeschaltet.
- Der in der Montage- und Einschaltanleitung beschriebene Funktionstest wurde erfolgreich (ohne Fehler und ohne Störung) abgeschlossen.
- Der Umrichter wird mit dem »EASY Starter« in Betrieb genommen.
  - Download »EASY Starter«
- Der IO-Controller wird mit einem anderen Engineering Tool in Betrieb genommen, z. B. Siemens »TIA Portal«.

  Dazu die zur Projektierung des Umrichter erforderliche GSDML-Gerätebeschreibungsdatei im Engineering Tool für den IO-Controller installieren.

  Wir empfehlen immer die aktuellen Gerätebeschreibungen zu verwenden.
  - Download GSDML-Dateien
  - Beachten Sie die erforderlichen Systemvoraussetzungen und die Hinweise zum Umrichter.

  ▸ Gerätebeschreibungsdatei 📖 559

Ein Firmware-Download von der SPS zum Umrichter über das Netzwerk erfolgt nur unter folgenden Bedingungen:

- Benötigte Firmware-Version 05.01.x.x oder höher
- Bootloader-Version 00.00.00.18 oder höher

Einstellungen im »EASY Starter«

1. Netzwerksteuerung aktivieren: 0x2631:037 (P400.37) = "TRUE [1]"
2. Netzwerk als Standard-Sollwertquelle einstellen: 0x2860:001 (P201.01) = "Netzwerk [5]"

Der Digitaleingang DI1 ist in der Voreinstellung mit der Funktion "Starten" belegt. Bei aktivierter Netzwerksteuerung dient diese Funktion als "Startfreigabe" für Startbefehle über Netzwerk. Der Digitaleingang DI1 muss daher auf HIGH-Pegel gesetzt werden, damit der Motor über das Netzwerk gestartet werden kann.

▸ Flexible I/O-Konfiguration der Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 📖 69

3. Die IP-Adresse und den Stationsnamen ("PROFINET-Gerätename") einstellen.

   Siehe: ▸ Stationsname und IP-Konfiguration 📖 560
4. Datenmapping für Prozessdaten anpassen.

   Beachten Sie die Informationen zum Datenmapping und das anschließende Beispiel:
5. Das Projekt im Engineering Tool speichern.
6. Das Mapping und alle anderen Parameter netzausfallsicher mit 0x2022:003 (P700.03) im Umrichter speichern.

   Siehe: ▸ Parametereinstellungen speichern 📖 46

Einstellungen im »Siemens TIA Portal«

Hier wird die Inbetriebnahme mit dem »Siemens TIA Portal« beschrieben.

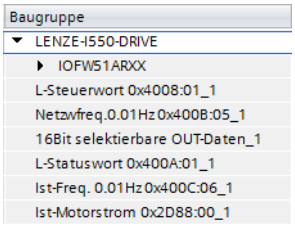
Beachten Sie, dass in der Standardeinstellung des »Siemens TIA Portal« möglicherweise Änderungen von Netzwerkparametern überschrieben werden, die zuvor mit einem Lenze Engineering Tool (z. B. »EASY Starter«) vorgenommen wurden.

1. In der Gerätekonfiguration die "Netzansicht" öffnen und den Umrichter aus dem Katalog in die Netzansicht des PROFINET ziehen.
2. Den Umrichter dem zugehörigen IO-Controller zuordnen.
3. Den Umrichter markieren und in die "Gerätesicht" wechseln.
4. In den "Eigenschaften" die IP-Adresse und den Stationsnamen ("PROFINET-Gerätename") einstellen.

Damit der Umrichter bei abgeschaltetem IO-Controller über Ethernet identifiziert werden kann, ist es erforderlich, dass über die separate Eingabe mit dem »EASY Starter« die IP-Adresse netzausfallsicher im Umrichter gespeichert wird.

Verwenden Sie zum Speichern der Einstellungen den Parameter 0x2022:003 (P700.03). Weitere Informationen: ▸ Parametereinstellungen speichern 📖 46

5. In der Gerätesicht wird unterhalb der Baugruppenbezeichnung und der Bezeichnung der Gerätebeschreibungsdatei die Vorbelegung von je drei Ausgangs- und Eingangsprozessdatenwörtern dargestellt:



   - In der Gerätesicht können weitere Prozessdatenwörter hinzugefügt werden oder vorbelegte Prozessdatenwörter geändert werden.
   - Die Länge der Prozessdaten ist gemäß der GSDML-Gerätebeschreibungsdatei wählbar.
   - Alle Adressen der Ein- und Ausgangsdatenwörter müssen lückenlos aufeinander folgen.
   - Beachten Sie die Informationen zum Datenmapping und das anschließende Beispiel:
6. Das Projekt im Engineering Tool speichern.
7. Die Konfiguration in den IO-Controller laden.
8. Den IO-Controller in "RUN" versetzen, z. B. durch Setzen des Bit 4 im Steuerwort NetWordIN1 (0x400E:005 (P505.05)).
   - Durch den Start wird die aktuelle Konfiguration im Umrichter übernommen.
   - Ggf. das Mapping und alle anderen Parameter mit 0x2022:003 (P700.03) netzausfallsicher im Umrichter speichern, siehe: ▸ Parametereinstellungen speichern 📖 46

Kommunikation neu starten oder stoppen

Über den Parameter 0x2380 (P508.00) lässt sich die Kommunikation neu starten oder stoppen. Wahlweise ist auch ein Rücksetzen aller Kommunikationsparameter auf den Auslieferungszustand möglich.

Ein Neustart der Kommunikation ist nach Änderungen an der Schnittstellen-Konfiguration (z. B. Stationsadresse und Baudrate) erforderlich, damit die geänderten Einstellungen wirksam werden.

Für einen Neustart der Kommunikation gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Umrichter aus- und wieder einschalten.
2. 0x2380 (P508.00) = 1 (Neustart mit aktuellen Werten) einstellen.

12.18.1.1 Kommunikation neu starten oder stoppen

Kommunikation neu starten oder stoppen

Über den Parameter 0x2380 (P508.00) lässt sich die Kommunikation neu starten oder stoppen. Wahlweise ist auch ein Rücksetzen aller Kommunikationsparameter auf den letzten gespeicherten Zustand möglich.

Ein Neustart der Kommunikation ist nach Änderungen an der Schnittstellen-Konfiguration (z. B. Stationsadresse und Baudrate) erforderlich, damit die geänderten Einstellungen wirksam werden.

Für einen Neustart der Kommunikation gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Umrichter aus- und wieder einschalten.
2. 0x2380 (P508.00) = 1 (Neustart mit aktuellen Werten) einstellen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2380 (P508.00)	PROFINET-Kommunikation (PROFINET-Komm.) • Ab Version 02.00		Kommunikation neu starten / stoppen • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Keine Aktion/kein Fehler**	Nur Statusrückmeldung
	1	Neustart mit aktuellen Werten	Kommunikation neu starten mit den aktuellen Werten.
	2	Neustart mit gespeicherten Werten	Kommunikation neu starten mit den zuletzt gespeicherten Werten der PROFINET-Parameter (0x2381:001 ... 0x2381:009).
	5	Netzwerkkommunikation stoppen	Kommunikation stoppen
	10	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	11	Aktion abgebrochen	
	12	Fehler	

12.18.1.2 Gerätebeschreibungsdatei

Die Gerätebeschreibungsdatei muss im Engineering Tool zur Projektierung des Netzwerkes (z. B. Siemens »TIA Portal«) installiert werden.

- Download GSDML-Dateien

Die Bezeichnung der Gerätebeschreibungsdatei ist:

"GSDML-V<x>.<zz>-Lenze-I<NNN>PN<Version>-<yyyy><mm><dd>.xml".

Platzhalter	Info
x	Hauptversion des verwendeten GSDML-Schemas
zz	Ein- oder zweistellige Nebenversion des verwendeten GSDML-Schemas
NNN	Angabe der Umrichterbezeichnung, z. B. I<550>, I<950>, ...
Version	Erste Version der Software, die mit dieser GSDML verwendet werden kann.
yyyy	Jahr der Veröffentlichung
mm	Monat der Veröffentlichung
dd	Tag der Veröffentlichung

12.18.2 Grundeinstellung und Optionen

12.18.2.1 Stationsname und IP-Konfiguration

Der Stationsname und die IP-Konfiguration können durch den IO-Controller zugewiesen werden. Diese Einstellungen ermöglichen dem IO-Controller, die Geräte im Netzwerk zu identifizieren und den Datenaustausch zu verwalten.

Der Stationsname und die IP-Konfiguration können auch über das »Engineering Tool« zugewiesen werden:

- Der Stationsname des IO-Device muss mit zulässigen Zeichen gemäß der PROFINET-Spezifikation eingetragen werden. ▸ 0x2381:004 (P510.04)
- Anzeige des aktuell verwendeten Stationsnamens: ▸ 0x2382:004 (P511.04)
- Die IP-Konfiguration umfasst die Zuweisungen von:
  - IP-Adresse ▸ 0x2381:001 (P510.01)
  - Subnetzmaske ▸ 0x2381:002 (P510.02)
  - Gateway-Adresse ▸ 0x2381:003 (P510.03)
- Anzeige der aktuell verwendeten IP-Konfiguration: ▸ 0x2382:001 (P511.01) ... 0x2382:003 (P511.03)

Den Stationsnamen und die IP-Konfiguration netzausfallsicher im IO-Device speichern, damit das IO-Device bei abgeschaltetem IO-Controller über PROFINET identifiziert werden kann. 0x2022:003 (P700.03)

▸ Parametereinstellungen speichern 📖 46

Ein ungültiger Stationsname oder die Zuweisung von ungültigen Kombinationen aus IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway-Adresse kann dazu führen, dass keine Verbindung zum PROFINET hergestellt werden kann.

Bei unzulässigen Einstellungen blinkt die rote LED "BUS ERR" und die Fehlermeldung "PROFINET: Stack Initialisierungsfehler [0x8192]" wird ausgegeben.

▸ Status-LEDs 📖 568

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2381:001 (P510.01)	PROFINET-Einstellungen: IP-Adresse (PROFINET-Einst.: IP-Adresse) 0.0.0.0 ... [**0.0.0.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00	IP-Adresse einstellen • Eine Änderung des Wertes wird erst nach einem Neustart der PROFINET-Kommunikation (0x2380 (P508.00) = 1) wirksam.
0x2381:002 (P510.02)	PROFINET-Einstellungen: Subnetz (PROFINET-Einst.: Subnetz) 0.0.0.0 ... [**0.0.0.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00	Subnetzmaske einstellen • Eine Änderung des Wertes wird erst nach einem Neustart der PROFINET-Kommunikation (0x2380 (P508.00) = 1) wirksam.
0x2381:003 (P510.03)	PROFINET-Einstellungen: Gateway (PROFINET-Einst.: Gateway) 0.0.0.0 ... [**0.0.0.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00	Gateway-Adresse einstellen • Eine Änderung des Wertes wird erst nach einem Neustart der PROFINET-Kommunikation (0x2380 (P508.00) = 1) wirksam. • Die Gateway-Adresse ist gültig, wenn die Netzwerk-Adresse der IP-Adresse identisch mit der Gateway-Adresse ist. In diesem Fall wird keine Gateway-Funktionalität verwendet. • DHCP wird nicht unterstützt.
0x2381:004 (P510.04)	PROFINET-Einstellungen: Stationsname (PROFINET-Einst.: Stationsname) • Ab Version 02.00	Stationsname einstellen • Eine Änderung des Wertes wird erst nach einem Neustart der PROFINET-Kommunikation (0x2380 (P508.00) = 1) wirksam.
0x2381:005	PROFINET-Einstellungen: I&M1 Anlagenkennzeichen • Ab Version 02.00	Ein-/Ausgabe der I&M1-Anlagenkennzeichnung • Die Voreinstellung ist ein leerer String.
0x2381:006	PROFINET-Einstellungen: I&M1 Ortskennzeichen • Ab Version 02.00	Ein-/Ausgabe des I&M1-Ortskennzeichens • Die Voreinstellung ist ein leerer String.
0x2381:007	PROFINET-Einstellungen: I&M2 Einbaudatum • Ab Version 02.00	Ein-/Ausgabe des I&M2-Einbaudatums • Die Voreinstellung ist ein leerer String.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2381:008	PROFINET-Einstellungen: I&M3 Zusatzinformation • Ab Version 02.00	Ein-/Ausgabe der I&M3-Zusatzinformation • Die Voreinstellung ist ein leerer String.
0x2381:009	PROFINET-Einstellungen: I&M4 Signatur • Ab Version 02.00	Ein-/Ausgabe der I&M4-Signatur • Die Voreinstellung ist ein leerer String.

12.18.2.2 Diagnosemeldungen an den IO-Controller unterdrücken

Fehler und Warnungen des Umrichters werden als Alarmmeldungen an den IO-Controller gesendet. Mit dieser Funktion lässt sich beispielsweise unterdrücken, dass bei der Warnung "Unterspannung Zwischenkreis" ein Alarm ausgelöst wird und die zugehörige Steuerung in den Stopp-Modus wechselt, wenn kein zugehöriger Alarmblock vorhanden ist oder manuell programmiert wurde. Hierbei ist zu beachten, dass ein in der Steuerung nicht programmierter Alarmblock für die Maschine gefährlich sein kann. Bei der Inbetriebnahme der Maschine ist die Reduzierung möglicher Alarmmeldungen hilfreich, später sollte jedoch der Aufwand zur Programmierung der Alarmblöcke betrieben werden.

Beachten Sie, dass ein nicht programmierter Alarmblock im IO-Controller für die Maschine gefährlich sein kann. Bei der Inbetriebnahme der Maschine hilft zunächst eine Reduzierung möglicher Alarmmeldungen. Später sollte aber mehr Aufwand zur Programmierung der Alarmblöcke betrieben werden.

Mit ▸ 0x285A:001 können Sie einstellen, bei welchen Fehlerreaktionen im Gerät die Alarmmeldung an den IO-Controller unterdrückt wird.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x285A:001	Diagnose-Einstellungen: Alarmunterdrückung 0 ... [**0**] ... 65535 • Ab Version 05.01 Bit 0 – Information Bit 1 – Warnung Bit 3 – Störung Bit 7 – Fehler > Umrichter gesperrt	Bit-codierte Auswahl, bei welchen Fehlerreaktionen die Alarmmeldung an den IO-Controller unterdrückt wird. • Bit x = 1 = Alarmmeldung unterdrücken. • In der Voreinstellung "0" erfolgt für alle Fehlerreaktionen eine Alarmmeldung.

12.18.3 Prozessdatentransfer

Mit den Prozessdaten wird der Umrichter gesteuert.

- Die Prozessdaten werden zyklisch zwischen dem IO-Controller und den am PROFINET teilnehmenden IO-Devices übertragen.
- Auf die Prozessdaten kann der IO-Controller direkt zugreifen. In der SPS werden z. B. die Daten direkt in den IO-Bereich gelegt.
- Mit den zur Verfügung stehenden 27 Netzwerkregistern ("Slots") können maximal 16 Prozessdatenwörter (Datentypen 8-Bit oder 16-Bit) oder 8 Prozessdatendoppelwörter (Datentyp 32-Bit) je Richtung ausgetauscht werden.
- Ausgangsdatenrichtung: Vom IO-Controller zum IO-Device.
- Eingangsdatenrichtung: Vom IO-Device zum IO-Controller.

Datenmapping

Mit dem Datenmapping wird festgelegt, welche Prozessdaten zyklisch zwischen IO-Controller und IO-Device ausgetauscht werden.

- Wenn der Umrichter als IO-Device im PROFINET-Netzwerk bekannt ist und der IO-Controller sich mit dem Umrichter erstmalig verbindet, werden die Mapping-Objekte automatisch zum Umrichter übertragen.
- Internes Mapping der Prozessausgangsdaten: 0x24E0:001 ... 0x24E0:016
- Internes Mapping der Prozesseingangsdaten: 0x24E1:001 ... 0x24E1:016

Alle nachträglichen Änderungen in den Objekten 0x24E0 und 0x24E1 können PROFINET-Alarme hervorrufen entsprechend der Abweichung von den automatisch eingestellten Konfigurationen.

RPDO-Mapping

Die Belegung verschiedener Bits mit gleicher Funktion ist nicht zulässig.

Für die Prozessdaten vom IO-Controller zum Umrichter ist in der Gerätebeschreibungsdatei dieses Datenmapping voreingestellt:

1. Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01)
2. Netzwerk-Soll-Frequenz (0.01) 0x400B:005 (P592.05)
3. 16 Bits selektierbare Ausgangsdaten, gemappt auf: "Keypad-Sollwerte: Prozessregler-Sollwert" 0x2601:002 (P202.02)

Funktionsbelegung des Datenworts NetWordIN1

Bit	Voreinstellung	Details und Konfiguration siehe
0	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:001 (P505.01)
1	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:002 (P505.02)
2	Schnellhalt aktivieren	0x400E:003 (P505.03)
3	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:004 (P505.04)
4	Run-Vorwärts (CW)	0x400E:005 (P505.05)
5	Preset aktivieren (Bit 0)	0x400E:006 (P505.06)
6	Preset aktivieren (Bit 1)	0x400E:007 (P505.07)
7	Fehler zurücksetzen	0x400E:008 (P505.08)
8	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:009 (P505.09)
9	DC-Bremsung aktivieren	0x400E:010 (P505.10)
10	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:011 (P505.11)
11	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:012 (P505.12)
12	Drehrichtung umkehren	0x400E:013 (P505.13)
13	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:014 (P505.14)
14	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:015 (P505.15)
15	Nicht aktiv (Reserve)	0x400E:016 (P505.16)

Vorgabe des Frequenzsollwerts

- Die Vorgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig) als Ganzzahl in der Auflösung [0.01 Hz].
- Die Festlegung der Drehrichtung erfolgt in der Voreinstellung über das Bit 12 des Datenworts NetWordIN1.
- Beispiel: 4560 = 45.60 Hz

TPDO-Mapping

Die Belegung verschiedener Bits mit gleicher Funktion ist nicht zulässig.

Für die Prozessdaten vom Umrichter zum IO-Controller ist in der Gerätebeschreibungsdatei folgendes Datenmapping voreingestellt:

1. Datenwort NetWordOUT1 0x400A:001 (P591.01)
2. Frequenz (0.01) 0x400C:006 (P593.06)
3. Motorstrom 0x2D88 (P104.00)

Statusbelegung des Datenworts NetWordOUT1

Bit	Voreinstellung	Details und Konfiguration siehe
0	Betriebsbereit	0x2634:010 (P420.10)
1	Nicht verbunden	0x2634:011 (P420.11)
2	Betrieb freigegeben	0x2634:012 (P420.12)
3	Fehler aktiv	0x2634:013 (P420.13)
4	Nicht verbunden	0x2634:014 (P420.14)
5	Schnellhalt aktiv	0x2634:015 (P420.15)
6	In Betrieb	0x2634:016 (P420.16)
7	Gerätewarnung aktiv	0x2634:017 (P420.17)
8	Nicht verbunden	0x2634:018 (P420.18)
9	Nicht verbunden	0x2634:019 (P420.19)
10	Soll-Geschwindigkeit erreicht	0x2634:020 (P420.20)
11	Stromgrenze erreicht	0x2634:021 (P420.21)
12	Ist-Geschwindigkeit = 0	0x2634:022 (P420.22)
13	Drehrichtung umgekehrt	0x2634:023 (P420.23)
14	Haltebremse lösen	0x2634:024 (P420.24)
15	Inverter gesperrt (Safety)	0x2634:025 (P420.25)

Ausgabe des Frequenzistwerts

- Die Ausgabe erfolgt vorzeichenlos (drehrichtungsunabhängig) als Ganzzahl in der Auflösung [0.01 Hz].
- Eine aktive Drehrichtungsumkehr wird angezeigt über das Bit 13 des Datenworts NetWordOUT1.
- Beispiel: 4560 = 45.60 Hz

Beispiel zur Änderung eines vorbelegten Mappings

Die Belegung des dritten Ausgangsworts soll geändert werden. Durch die Gerätebeschreibungsdatei ist dieses Ausgangswort (Bezeichnung "16 Bit selektierbare OUT-Daten_1") bereits mit dem Keypad-Sollwert vorbelegt.

Der Keypad-Sollwert soll durch die Hochlauframpe ersetzt werden.

1. In der "Gerätesicht" das 3. Ausgangswort markieren.
2. In "Eigenschaften" den Dialog "Baugruppenparameter" wählen.
   a) Anzeige in "Index": 9729 (dezimale Schreibweise des Index 0x2601)
   b) Anzeige in "Subindex": 2
3. Den Keypad-Sollwert in 0x2601:002 (P202.02) durch die Hochlauframpe in 0x2917 (P220.00) ersetzen.
   a) Prüfen, ob für den aktuell zu mappenden Parameter das Mapping erlaubt ist und der Datentyp eingehalten wird.

      Siehe hierzu: ▸ Parameter-Attributliste 🕮 743
   b) Eintrag in "Index": 10519 (dezimale Schreibweise des Index 0x2917)
   c) Eintrag in "Subindex": 0

Die Beschleunigungszeit muss später z. B. am FB LCB_ActuatorSpeed, Eingang wFreeCtrl, mit dem Faktor 10 (10 s = 100) vorgegeben werden.

12.18.4 Parameterdatentransfer

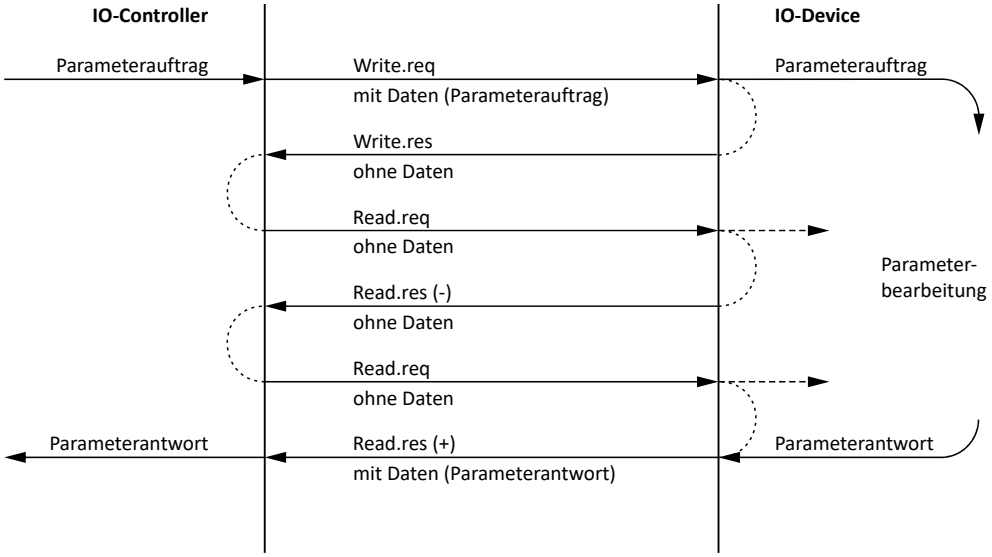
Die Datenkommunikation mit PROFINET ist gekennzeichnet durch den gleichzeitigen Betrieb von zyklischen und azyklischen Diensten im Netzwerk. Zu den azyklischen Diensten gehört der Parameterdatentransfer als optionale Erweiterung, mit dem der Zugriff auf alle Geräteparameter ermöglicht wird.

Details

- Der Zugriff auf die Gerätedaten richtet sich nach dem PROFIdrive-Profil.
- Es ist immer nur ein Parameterauftrag in Bearbeitung (kein Pipelining).
- Es werden keine Spontanmeldungen übertragen.
- Es gibt ausschließlich azyklische Parameteraufträge.

Grundsätzlich können mit einem IO-Controller immer Parameteraufträge vom IO-Device angefordert werden, wenn sich das IO-Device im Zustand DATA_EXCHANGE befindet.

Übertragungsrichtungen beim azyklischen Datentransfer



1. Durch einen "Write.req" wird der Datensatz (DB47) als Parameterauftrag an das IO-Device übergeben.
2. Mit "Write.res" wird dem IO-Controller der Eingang der Nachricht bestätigt.
3. Der IO-Controller fordert mit "Read.req" die Antwort des IO-Device an.
4. Das IO-Device antwortet mit einem "Read.res (-)", falls die Bearbeitung noch nicht abgeschlossen ist.
5. Nach der Parameterbearbeitung wird der Parameterauftrag mit Übergabe der Parameterantwort durch "Read.res (+)" an den IO-Controller abgeschlossen.

Telegrammaufbau

Destr	ScrAddr	VLAN	Type 0x0800	RPC	NDR	Read/Write Block	Data	FCS
6 Bytes	6 Bytes	4 Bytes	4 Bytes	80 Bytes	64 Bytes	64 Bytes	0 .... 240 Bytes	4 Bytes

Im Feld "Read/Write Block" spezifiziert der Initiator den Zugriff auf den Datensatz "DB47". Die Daten, die auf diesen Index geschrieben oder von diesem gelesen werden, enthalten einen Header und den Parameterauftrag oder die Parameterantwort. Die gelesenen oder zu schreibenden Daten sind im Feld "Data" enthalten.

Belegung der Nutzdaten in Abhängigkeit des Datentyps

Je nach verwendetem Datentyp werden die Nutzdaten wie folgt belegt:

Datentyp	Länge	Belegung der Nutzdaten				
		Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte ...
String	x Bytes	*Data* (x Bytes)				
U8	1 Byte	*Data*	0x00			
U16	2 Bytes	High Byte	Low Byte			
		Data	*Data*			
U32	4 Bytes	High Word		Low Word		
		High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	
		Data	*Data*	*Data*	*Data*	

12.18.5 Überwachungen

Nachfolgend sind die Parameter zur Einstellung von Netzwerk-Überwachungsfunktionen beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2859:001 (P515.01)	PROFINET-Überwachung: Watchdog abgelaufen (PROFINET-Überw.: WD abgelaufen) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion auf dauerhafte Unterbrechung der Kommunikation zum IO-Controller. Zugehöriger Fehlercode: 33168 | 0x8190 "PROFINET: Watchdog-Timeout" Zugehörige Ereignis-ID: • 33168 | 0x8190 - Netzwerk - Watchdog-Timeout
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:002 (P515.02)	PROFINET-Überwachung: Datenaustausch verlassen (PROFINET-Überw.: Datenaust. verl.)		Auswahl der Reaktion bei Verlassen des Zustandes "Data Exchange".
	0	**Keine Reaktion**	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	Fehler	
0x2859:003 (P515.03)	PROFINET-Überwachung: Ungültige Konfiguration (PROFINET-Überw.: Ungült. Konfig) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Konfigurationsdaten. Zugehörige Ereignis-ID: • 33414 | 0x8286 - Netzwerk - PDO-Mappingfehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	
0x2859:004 (P515.04)	PROFINET-Überwachung: Initialisierungsfehler (PROFINET-Überw.: Init.fehler) • Ab Version 02.00		Auswahl der Reaktion bei Auftreten eines Fehlers während der Initialisierung der Netzwerkkomponente. Zugehörige Ereignis-ID: • 33170 | 0x8192 - Netzwerk - Initialisierungsfehler
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	**Störung**	
	3	Fehler	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2859:005 (P515.05)	PROFINET-Überwachung: Ungültige Prozessdaten (PROFINET-Überw.: Ungült. Proz.dat) • Ab Version 02.00	Es werden als ungültig gekennzeichnete Prozessdaten (IOPS ist "BAD") vom IO-Controller empfangen. Typischerweise bei • einer sich im Zustand STOP befindlichen SPS, • Alarmen, • azyklischen Bedarfsdaten. Auswahl der Reaktion bei Empfang ungültiger Prozessdaten. Zugehörige Ereignis-ID: • 33171 | 0x8193 - Netzwerk - Ungültige zyklische Prozessdaten
	0 Keine Reaktion	▸ Schweregrad 📖 712
	1 Warnung	
	2 Störung	
	3 Fehler	

12.18.6 Diagnose

12.18.6.1 Status-LEDs

Hinweise zum Verbindungsstatus zum IO-Controller erhalten Sie über die LEDs "BUS RDY" und "BUS ERR" der PROFINET-Option (Frontseite des Geräts).

Zusätzlich zeigen die LEDs "L/A" an den RJ45-Buchsen den Verbindungsstatus zum Netzwerk an.

LED "BUS RDY" (grün)	Zustand	Bedeutung
aus	Not connected	Keine Verbindung zum IO-Controller
blinkt (1 Hz)	Connected	IO-Controller in STOP
an	Data Exchange	IO-Controller in RUN (DATA_EXCHANGE)

LED "BUS ERR" (rot)	Zustand	Bedeutung
aus	Kein Fehler	Kein Fehler
blinkt (1 Hz)	IO-Device identifiziert (lokalisiert)	Die PROFINET-Funktion "Teilnehmer Blinktest" wird vom IO-Controller ausgelöst. Durch die flackernde LED kann ein erreichbares IO-Device identifiziert (lokalisiert) werden.
blinkt schnell	Unzulässige Einstellungen	Unzulässige Einstellungen: Stack, Stationsname oder IP-Parameter ungültig.
an	Fehler	Kommunikationsfehler (z. B. Ethernet-Kabel abgezogen)

LED "L" (Link, grün)	Zustand	Bedeutung
aus	Not connected	Netzwerk nicht vorhanden
an	Connected	Netzwerk vorhanden

LED "A" (Activity, gelb)	Zustand	Bedeutung
an oder flackert	Traffic	Datentransfer

12.18.6.2 Informationen zum Netzwerk

Die folgenden Parameter zeigen Informationen zum Netzwerk an:

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2382:001 (P511.01)	Aktive PROFINET-Einstellungen: IP-Adresse (PROFINET-Diagn.: IP-Adresse) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven IP-Adresse.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2382:002 (P511.02)	Aktive PROFINET-Einstellungen: Subnetz (PROFINET-Diagn.: Subnetz) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige der aktiven Subnetzmaske.
0x2382:003 (P511.03)	Aktive PROFINET-Einstellungen: Gateway (PROFINET-Diagn.: Gateway) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige der Gateway-Adresse.
0x2382:004 (P511.04)	Aktive PROFINET-Einstellungen: Stationsname (PROFINET-Diagn.: Stationsname) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige des aktiven Stationsnamens.
0x2382:005 (P511.05)	Aktive PROFINET-Einstellungen: MAC-Adresse (PROFINET-Diagn.: MAC-Adresse) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige der aktiven MAC-Adresse.
0x2388 (P516.00)	PROFINET-Status (PROFINET-Status) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Bit-codierte Anzeige des aktuellen Busstatus.
	Bit 0	Initialisiert	Die Netzwerkkomponente ist initialisiert.
	Bit 1	Online	Die Netzwerkkomponente wartet nach der Initialisierung auf einen Kommunikationspartner und den Systemhochlauf.
	Bit 2	Verbunden	Die Netzwerkkomponente hat eine zyklische I/O-Kommunikationsbeziehung zu einem Kommunikationspartner aufgebaut.
	Bit 3	IP-Adressfehler	Die IP-Adresse ist ungültig. Gültige IP-Adressen sind nach RFC 3330 festgelegt.
	Bit 4	Hardwarefehler	
	Bit 6	Watchdog abgelaufen	Die PROFINET-Kommunikation ist im Zustand "Data_Exchange" dauerhaft unterbrochen, z. B. durch Kabelbruch oder Ausfall des IO-Controllers. • Die PROFINET-Kommunikation wechselt in den Zustand "No_Data_Exchange". Nach Ablauf der vom IO-Controller vorgegebenen Watchdog-Überwachungszeit erfolgt im Umrichter die in 0x2859:001 (P515.01) eingestellte Reaktion.
	Bit 7	Protokollfehler	
	Bit 8	PROFINET-Stack ok	
	Bit 9	PROFINET-Stack nicht konfiguriert	
	Bit 10	Ethernet-Controller-Fehler	
	Bit 11	UDP-Stack-Fehler	
0x2389:001 (P517.01)	PROFINET-Fehler: Fehler 1 (PROFINET-Fehler: Fehler 1) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Der Parameter beinhaltet den aktuell auf dem Netzwerk erkannten Fehler. • Die Fehlerwerte können kombiniert mit den Fehlerwerten aus Parameter 0x2389:002 (P517.02) auftreten.
	0	Kein Fehler	
	1	Reserviert	
	2	Unit-ID unbekannt	
	3	Max. Anzahl Units überschritten	
	4	Ungültige Größenangabe	
	5	Unit-Typ unbekannt	
	6	Runtime-Plug-Fehler	
	7	Ungültiges Argument	
	8	Service bereits aktiv	
	9	Stack nicht bereit	
	10	Kommando unbekannt	
	11	Adress-Descriptor ungültig	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2389:002 (P517.02)	PROFINET-Fehler: Fehler 2 (PROFINET-Fehler: Fehler 2) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Der Parameter beinhaltet den aktuell auf dem Netzwerk erkannten Fehler. • Die Fehlerwerte können kombiniert mit den Fehlerwerten aus Parameter 0x2389:001 (P517.01) auftreten.
	Bit 7	IP-Adressfehler	Die IP-Adresse ist ungültig. Gültige IP-Adressen sind nach RFC 3330 festgelegt.
	Bit 8	Stationsname-Problem	Der Stationsname muss entsprechend der PROFINET-Spezifikation vergeben werden.
	Bit 9	DataExch verlassen	Die PROFINET-Kommunikation ist im Zustand "Data_Exchange" dauerhaft unterbrochen, z. B. durch Kabelbruch. • Die PROFINET-Kommunikation wechselt in den Zustand "No_Data_Exchange". • Nach Ablauf der vom IO-Controller vorgegebenen Watchdog-Überwachungszeit erfolgt im Gerät die in 0x2859:001 (P515.01) eingestellte Reaktion.
	Bit 10	Stack Boot-Fehler	
	Bit 11	Stack Online-Fehler	
	Bit 12	Stack State-Fehler	
	Bit 13	Stack Revision-Fehler	
	Bit 14	Initialisierungsproblem	Der Stack kann mit den Anwendervorgaben nicht initialisiert werden. Ursache kann z. B. ein Stationsname sein, der nicht der PROFINET-Spezifikation entspricht.
	Bit 15	Stack Init-Fehler	

12.18.7 PROFIenergy

12.18.7.1 Unterstützte Messwerte

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2DA2:001 (P108.01)	Ausgangsleistung: Effektive Leistung (Ausgangsleistung: Effektive Leistg) • Nur Anzeige: x.xxx kW	Anzeige der Ausgangswirkleistung für eine Energiebetrachtung in der jeweiligen Anwendung.
0x2DA2:002 (P108.02)	Ausgangsleistung: Scheinleistung (Ausgangsleistung: Scheinleistung) • Nur Anzeige: x.xxx kVA	Anzeige der Ausgangsscheinleistung für eine Energiebetrachtung in der jeweiligen Anwendung.
0x2DA3:001 (P109.01)	Ausgangsenergie: Motor (Ausgangsenergie: Motor) • Nur Anzeige: x.xx kWh	Anzeige der Ausgangsenergie motorisch für eine Energiebetrachtung in der jeweiligen Anwendung.
0x2DA3:002 (P109.02)	Ausgangsenergie: Generator (Ausgangsenergie: Generator) • Nur Anzeige: x.xx kWh	Anzeige der Ausgangsenergie generatorisch für eine Energiebetrachtung in der jeweiligen Anwendung.

12.19 Internes Mapping der Prozessdaten

Mit dem Datenmapping wird festgelegt, welche Prozessdaten zyklisch zwischen Netzwerk-Master und Umrichter ausgetauscht werden.

Die Zuordnung der Netzwerkregister und die Anzahl der Datenwörter, die zyklisch übertragen werden kann, variiert je nach Netzwerk/Kommunikationsprotokoll. Detaillierte Informationen finden Sie in der Dokumentation zum jeweiligen Kommunikationsprotokoll.

Für die Netzwerke EtherNet/IP, PROFIBUS, PROFINET und IO-Link ist das interne Mapping der Prozessdaten in den folgenden Parametern eingestellt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x24E0:000	Generisches RPDO-Mapping: Höchster Subindex 0 ... [**2**] ... 16 • Ab Version 02.00	Anzahl Mapping-Einträge für RPDO.
0x24E0:001	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 1 0x00000000 ... [**0x60400010**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 1 für RPDO.
0x24E0:002	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 2 0x00000000 ... [**0x60420010**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 2 für RPDO.
0x24E0:003	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 3 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 3 für RPDO.
0x24E0:004	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 4 für RPDO.
0x24E0:005	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 5 für RPDO.
0x24E0:006	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 6 für RPDO.
0x24E0:007	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 7 für RPDO.
0x24E0:008	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 8 für RPDO.
0x24E0:009	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 9 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 9 für RPDO.
0x24E0:010	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 10 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 10 für RPDO.
0x24E0:011	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 11 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 11 für RPDO.
0x24E0:012	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 12 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 12 für RPDO.
0x24E0:013	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 13 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 13 für RPDO.
0x24E0:014	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 14 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 14 für RPDO.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x24E0:015	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 15 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 15 für RPDO.
0x24E0:016	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 16 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 16 für RPDO.
0x24E1:000	Generisches TPDO-Mapping: Höchster Subindex 0 ... [**3**] ... 16 • Ab Version 02.00	Anzahl Mapping-Einträge für TPDO.
0x24E1:001	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 1 0x00000000 ... [**0x60410010**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 1 für TPDO.
0x24E1:002	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 2 0x00000000 ... [**0x60440010**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 2 für TPDO.
0x24E1:003	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 3 0x00000000 ... [**0x603F0010**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 3 für TPDO.
0x24E1:004	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 4 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 4 für TPDO.
0x24E1:005	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 5 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 5 für TPDO.
0x24E1:006	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 6 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 6 für TPDO.
0x24E1:007	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 7 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 7 für TPDO.
0x24E1:008	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 8 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 8 für TPDO.
0x24E1:009	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 9 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 9 für TPDO.
0x24E1:010	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 10 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 10 für TPDO.
0x24E1:011	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 11 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 11 für TPDO.
0x24E1:012	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 12 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 12 für TPDO.
0x24E1:013	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 13 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 13 für TPDO.
0x24E1:014	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 14 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 14 für TPDO.
0x24E1:015	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 15 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 15 für TPDO.
0x24E1:016	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 16 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFFFF • Ab Version 02.00	Mapping-Eintrag 16 für TPDO.

13 Gerätefunktionen

13.1 Optische Geräteerkennung

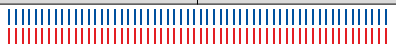
Bei Anwendungen mit mehreren Umrichtern im Verbund kann es schwierig sein, ein online verbundenes Gerät zu lokalisieren. Mit Hilfe der Funktion "Optische Geräteerkennung" lässt sich der Umrichter anhand von blinkenden LEDs lokalisieren.

Details

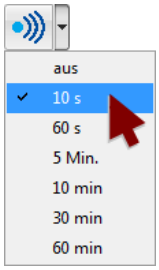
Um die optische Geräteerkennung zu starten,

- klicken Sie in der Symbolleiste des »EASY Starter« auf die Schaltfläche oder
- stellen Sie 0x2021:001 (P230.01) = "Start [1]" ein.

Nach dem Start blinken die beiden LED's "RDY" und "ERR" auf der Frontseite des Umrichters sehr schnell synchron.

LED "RDY" (blau)	LED "ERR" (rot)	Zustand/Bedeutung
 Beide LEDs blinken sehr schnell synchron		Funktion "Optische Geräteerkennung" aktiv.

Die Blinkdauer lässt sich in 0x2021:002 (P230.02) einstellen oder im »EASY Starter« im aufklappbaren Listenfeld auswählen:



Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2021:001 (P230.01)	Optische Geräteerkennung: Erkennung starten (Opt. Erkennung: Erkenn. starten) **0** **Stopp** 1 Start	1 = Optische Geräteerkennung starten. • Nach dem Start blinken die beiden LED's "RDY" und "ERR" auf der Frontseite des Umrichters mit einer Blinkfrequenz von 20 Hz für die in 0x2021:002 (P230.02) eingestellte Blinkdauer. Anschließend wird die Einstellung automatisch wieder auf "0" zurückgesetzt. • Wird die Funktion innerhalb der eingestellten Blinkdauer erneut gestartet, verlängert sich die Dauer entsprechend. • Durch manuelles Rücksetzen auf "0" lässt sich die Funktion vorzeitig stoppen.
0x2021:002 (P230.02)	Optische Geräteerkennung: Blinkdauer (Opt. Erkennung: Blinkdauer) 0 ... [**5**] ... 3600 s	Einstellung der Blinkdauer für die optische Geräteerkennung.

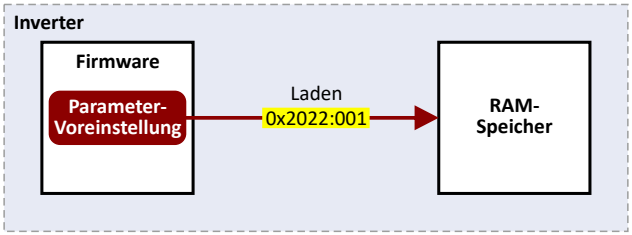
13.2 Parameter auf Voreinstellung zurücksetzen

Mit dem Gerätebefehl "Voreinstellungen laden" lassen sich alle Parameter auf die Voreinstellung zurücksetzen.

Durch Ausführung dieses Gerätebefehls gehen alle vom Anwender durchgeführten Parametereinstellungen verloren!

Details

- Alle aktuellen Parameter im RAM-Speicher des Geräts werden von den Standardparametern überschrieben, die in der Firmware hinterlegt sind. Die persistenten Parameter im Speichermodul bleiben von dieser Maßnahme unberührt.



- Anschließend lässt sich von diesem Grundzustand ausgehend das Gerät neu parametrieren.
- Typischer Anwendungsfall: Fehlerhafte oder unbekannte Parametereinstellungen.
- Der Gerätebefehl wirkt sich nur auf den RAM-Speicher aus. Für eine dauerhafte Übernahme der durchgeführten Änderungen müssen die Daten anschließend im Speicher gespeichert werden. ▸ Parametereinstellungen speichern/laden 🕮 576

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2022:001 (P700.01)	Gerätebefehle: Voreinstellungen laden (Gerätebefehle: Voreinst. laden) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		1 = Alle Parameter im RAM-Speicher des Umrichters auf die Voreinstellung zurücksetzen, die in der Firmware des Umrichters hinterlegt ist. • Alle vom Anwender durchgeführten Parameteränderungen gehen hierbei verloren! • Die Ausführung kann einige Sekunden dauern. Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt. • Das Laden von Parametern hat direkten Einfluss auf die zyklische Kommunikation: Der Datenaustausch zur Steuerung wird unterbrochen und ein Kommunikationsfehler wird generiert.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	

13.2.1 Rücksetzverhalten konfigurieren

Kunden, die ihre IP-Adresse/Baud-Konfiguration mittels DIP-Schalter einstellen, verlieren diese Einstellungen, wenn sie die Voreinstellung über 0x2022:001 (P700.01) laden.

Für manche Kunden ist es eine gängige Methode, immer die gleichen Startbedingungen der Parameter zu haben.

Mit dieser Funktion kann ein Benutzer bestimmte Parametergruppen vom Rücksetzen auf die Voreinstellung über den Gerätebefehl "Voreinstellungen laden" ausschließen.

Details

Standardmäßig werden alle Parameter beim Laden der Voreinstellungen zurückgesetzt.

▸ 0x2022:001 (P700.01)

Der Benutzer hat die Möglichkeit, diese Funktion neu zu konfigurieren.

▸ 0x2024:001

Dadurch können bestimmte Parametergruppen ausgeschlossen werden.

Eine Auswahl ist,

- für die Adresse des Kommunikationsbusses,
- das Datenformat,
- die Baudrate,
- die Subnetzmaske

und bei WLAN

- Kanal,
- Sicherheit,
- Netzwerkpasswort,
- SSID-Name

vom Reset ausgeschlossen. Ihre Einstellwerte bleiben erhalten.

Es ist zu beachten, dass vor dem Ausführen der Werkseinstellungen im Parameter 0x2024:001 das Bit 0 auf 1 gesetzt sein muss, damit die Netzwerkparameter vom Reset ausgeschlossen werden.

Es ist zu beachten, dass der Zweck dieser Funktion darin besteht, dass ein Master nach dem Laden der Werkseinstellungen die Verbindung zu einem Umrichter wiederherstellen kann. Da alle Datenmappings und funktionalen Einstellungen zurückgesetzt werden, muss der Benutzer den Master die Einstellungen des Umrichters neu konfigurieren lassen, bevor er den Umrichter betreibt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2024:001	Sondereinstellungen: Voreinstellung konfigurieren 0 ... [**0**] ... 65535		Standardmäßig werden alle Parameter beim Laden der Werkseinstellungen zurückgesetzt (0x2022: 001). Der Benutzer hat die Möglichkeit, diese Funktion mit dem Parameter neu zu konfigurieren. Dadurch können bestimmte Parametergruppen ausgeschlossen werden.
	Bit 0	Netzwerk ausschließen	1 = Netzwerkparameter ausschließen: • Adresse des Kommunikationsbusses, Datenformat, Baudrate und Subnetzmaske. • Bei WLAN: SSID, Passwort, Sicherheit und Kanal.
	Bit 1	Interne Register ausschließen	1 = Interne Register ausschließen.

13.3 Parametereinstellungen speichern/laden

Werden Parametereinstellungen des Umrichters verändert, werden diese Änderungen zunächst nur im RAM-Speicher des Umrichters vorgenommen. Für das netzausfallsichere Speichern der Parametereinstellungen verfügt der Umrichter über ein steckbares Speichermodul und entsprechende Gerätebefehle.

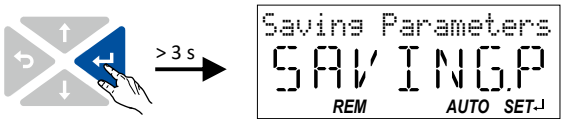
Details

Das Speichermodul verfügt über zwei Speicher, den Anwenderspeicher und den OEM-Speicher.

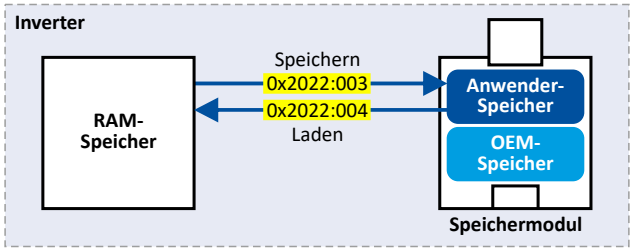
Anwenderspeicher

Der Anwenderspeicher dient zur netzausfallsicheren Speicherung von Parametereinstellungen, die der Anwender während der Inbetriebnahme/des Betriebs vornimmt.

- Auf dem Keypad blinkt die Anzeige SET, wenn eine Parametereinstellung geändert, aber noch nicht netzausfallsicher im Speichermodul gespeichert wurde. Um Parametereinstellungen im Anwenderspeicher des Speichermoduls zu speichern, drücken und halten Sie die Keypad-Enter-Taste länger als 3 s.



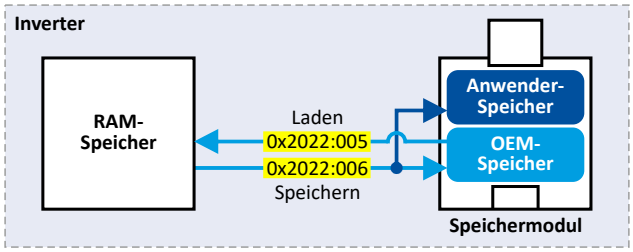
- Mit dem »EASY Starter« oder über Netzwerk durchgeführte Parametereinstellungen müssen explizit mit dem Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" im Anwenderspeicher gespeichert werden, damit die durchgeführten Änderungen durch Netzschalten des Umrichters nicht verloren gehen.
- Das Speichern können Sie im »EASY Starter« auch über die Schaltfläche oder die Funktionstaste **<F6>** ausführen.
- Mit dem Gerätebefehl "Anwenderdaten laden" lassen sich die Daten aus dem Anwenderspeicher erneut in den RAM-Speicher laden.



OEM-Speicher

Der OEM-Speicher ist vorgesehen für die Ablage von kundenspezifischen Parametereinstellungen durch den OEM/Maschinenbauer. Nimmt der Anwender Parametereinstellungen mit dem Keypad vor, werden diese stets im Anwenderspeicher gespeichert, wenn die Keypad-Enter-Taste länger als 3 s betätigt wird. Der OEM-Speicher bleibt von diesen Änderungen unberührt.

- Mit dem Gerätebefehl "OEM-Daten laden" lassen sich die vom OEM/Maschinenbauer vorkonfigurierten Parametereinstellungen bei Bedarf jederzeit wieder in den RAM-Speicher des Umrichters laden.
- Für die Speicherung von Parametereinstellungen im OEM-Speicher muss explizit der Gerätebefehl "OEM-Daten speichern" ausgeführt werden. Die Parametereinstellungen werden zugleich im Anwenderspeicher gespeichert.



Verhalten nach dem ersten Einschalten des Umrichters

Nach dem Einschalten versucht der Umrichter zunächst, die im Anwenderspeicher abgelegten Parametereinstellungen zu laden. Ist der Anwenderspeicher leer oder beschädigt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben und es ist eine Aktion durch den Anwender erforderlich:

- Fall 1 = Anwenderspeicher leer: → Automatisches Laden der Voreinstellung aus der Firmware → Automatisches Speichern der Daten im Anwenderspeicher des Speichermoduls.
- Fall 2 = Anwenderspeicher beschädigt: → Fehlermeldung → Automatisches Laden der Voreinstellung → Automatisches Speichern der Daten im Anwenderspeicher des Speichermoduls.
- Fall 3 = OEM-Speicher leer/beschädigt: → Fehlermeldung → Automatisches Laden der Daten aus dem Anwenderspeicher des Speichermoduls.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2022:003 (P700.03)	Gerätebefehle: Anwenderdaten speichern (Gerätebefehle: Anw.Daten speich)		1 = Aktuelle Parametereinstellungen netzausfallsicher im Anwenderspeicher des Speichermoduls speichern. • Die Ausführung kann einige Sekunden dauern. Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt. • Während des Speichervorgangs nicht die Versorgungsspannung ausschalten und nicht das Speichermodul vom Gerät abziehen! • Beim Einschalten des Geräts werden alle Parameter automatisch aus dem Anwenderspeicher des Speichermoduls in den RAM-Speicher des Geräts geladen.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2022:004 (P700.04)	Gerätebefehle: Anwenderdaten laden (Gerätebefehle: Anw.Daten laden) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		1 = Daten aus dem Anwenderspeicher des Speichermoduls in den RAM-Speicher des Umrichters laden. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt. • Das Laden von Parametern hat direkten Einfluss auf die zyklische Kommunikation: Der Datenaustausch zur Steuerung wird unterbrochen und ein Kommunikationsfehler wird generiert.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	
0x2022:005 (P700.05)	Gerätebefehle: OEM-Daten laden (Gerätebefehle: OEM-Daten laden) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		1 = Daten aus dem OEM-Speicher des Speichermoduls in den RAM-Speicher des Umrichters laden. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt. • Das Laden von Parametern hat direkten Einfluss auf die zyklische Kommunikation: Der Datenaustausch zur Steuerung wird unterbrochen und ein Kommunikationsfehler wird generiert.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	
0x2022:006 (P700.06)	Gerätebefehle: OEM-Daten speichern (Gerätebefehle: OEM-Daten speich)		1 = Aktuelle Parametereinstellungen netzausfallsicher im OEM-Speicher des Speichermoduls speichern. • Die Parametereinstellungen werden zugleich im Anwenderspeicher des Speichermoduls gespeichert. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	

Verwandte Themen

▸ Verhalten des Umrichters bei inkompatiblen Daten im Speichermodul 📖 595

13.4 Zugriffsschutz

13.4.1 Schreibzugriffsschutz

Optional lässt sich für die Parameter des Umrichters ein Schreibzugriffsschutz einrichten.

Der Schreibzugriff über Netzwerk wird nicht eingeschränkt. Unabhängig vom aktuell eingestellten Schreibzugriffsschutz hat ein übergeordneter Controller, OPC-UA-Server oder jeder andere mit dem Umrichter verbundene Kommunikationspartner stets vollen Lese-/Schreibzugriff auf alle Parameter des Umrichters.

Nach Aktivierung des Schreibzugriffsschutzes ist die Eingabe einer gültigen PIN erforderlich, um den Schreibzugriffsschutz aufzuheben. Notieren Sie die festgelegte(n) PIN(s) und bewahren Sie diese Information sicher auf! Bei Verlust der PIN(s) lässt sich der Umrichter nur dadurch entsperren, dass er auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt wird. Hierdurch gehen alle vom Anwender durchgeführten Parametereinstellungen verloren! ▸ Parameter auf Voreinstellung zurücksetzen 📖 574

Details

Üblicherweise wird der Schreibzugriffschutz vom Maschinenbauer/OEM implementiert, um den Umrichter beispielsweise vor einer Fehlparametrierung durch nicht-autorisierte Personen zu schützen. Zwecks Diagnose ist ein Lesezugriff jedoch stets auf alle Parameter möglich.

Der Schreibzugriffsschutz erlaubt folgende Konfigurationen:

- Voller Schreibzugriff
- Schreibzugriff nur auf Favoriten oder (mit Kenntnis der PIN1) auf alle Parameter
- Kein Schreibzugriff oder (mit Kenntnis der PIN2) voller Schreibzugriff
- Kein Schreibzugriff oder (mit Kenntnis der PIN1) Schreibzugriff nur auf Favoriten oder (mit Kenntnis der PIN2) auf alle Parameter

Die folgende Tabelle stellt die vier Konfigurationsmöglichkeiten gegenüber:

Einstellung PIN1	Einstellung PIN2	Login	Statusanzeige nach Login	Aktiver Schreibzugriffsschutz (über Keypad/»EASY Starter«)
0x203D (P730.00)	0x203E (P731.00)	0x203F	0x2040 (P197.00)	
0	0	-	0	Kein Zugriffsschutz konfiguriert.
		Zugriff →		
		Diagnose (Lesezugriff)	Favoriten	Alle Parameter
> 0	0	0 oder falsche PIN	2	Schreibzugriff nur auf Favoriten möglich.
		korrekte PIN1	0	Schreibzugriff auf alle Parameter möglich.
		Zugriff →		PIN1
		Diagnose (Lesezugriff)	Favoriten	Alle Parameter
0	> 0	0 oder falsche PIN	1	Kein Schreibzugriff.
		korrekte PIN2	0	Schreibzugriff auf alle Parameter möglich.
		Zugriff →		PIN2
		Diagnose (Lesezugriff)	Favoriten	Alle Parameter
> 0	> 0	0 oder falsche PIN	1	Kein Schreibzugriff.
		korrekte PIN1	2	Schreibzugriff nur auf Favoriten möglich.
		korrekte PIN2	0	Schreibzugriff auf alle Parameter möglich.
		Zugriff →		PIN1 PIN2
		Diagnose (Lesezugriff)	Favoriten	Alle Parameter
		Sind PIN1 und PIN2 identisch eingestellt, ist nach korrekter Eingabe der PIN stets ein Schreibzugriff auf alle Parameter möglich.		

Anmerkungen:

- Den Zugriffsschutz realisieren Keypad und Engineering Tools als "Clients" selbst anhand des aktuellen Schutzstatus 0x2040 (P197.00).

Weitere Details zur Konfiguration des Schreibzugriffsschutzes mit dem jeweiligen Client siehe folgende Unterkapitel:

▸ Schreibzugriffsschutz im »EASY Starter« 📖 581

▸ Schreibzugriffsschutz im Keypad 📖 584

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x203D (P730.00)	Zugriffsschutz PIN1 (Schutz PIN1) -1 ... [**0**] ... 9999	PIN-Festlegung für Schreibzugriffsschutz. • 1 … 9999 = PIN einstellen/ändern. • 0 = PIN löschen (Zugriffschutz aufheben). • Nach erfolgreicher Einstellung der PIN wird der Wert -1 angezeigt, andernfalls 0. • Einstellung/Änderung der PIN über Keypad/»EASY Starter« nur möglich, wenn kein Schreibzugriffsschutz aktiv. • Einstellung/Änderung über »EASY Starter« wird sofort wirksam, über Keypad erst nach Verlassen der Parametergruppe.
0x203E (P731.00)	Zugriffsschutz PIN2 (Schutz PIN2) -1 ... [**0**] ... 9999	
0x203F	Login PIN1/PIN2 -32768 ... [**0**] ... 32767	Parameter für PIN-Eingabe zwecks vorübergehender Aufhebung eines aktiven Zugriffsschutzes. • 1 … 9999 = Login (Zugriffsschutz vorübergehend aufheben). • 0 = Logout (Zugriffsschutz wieder aktivieren). • Nach erfolgreichem Login wird der Wert -1 angezeigt, andernfalls 0. • Nach 10 Fehleingaben wird der Login gesperrt. Um die Login-Sperre aufzuheben, muss der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet werden.

13.4.1.1 Schreibzugriffsschutz im »EASY Starter«

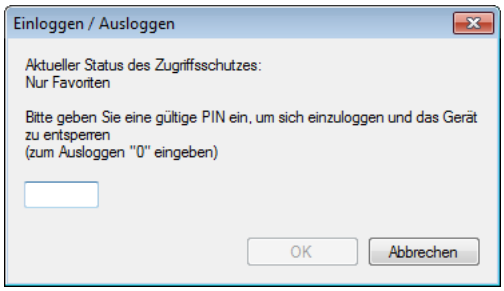
Ist für den online verbundenen Umrichter ein Schreibzugriffsschutz aktiv, wird dies in der Statusleiste des »EASY Starter« angezeigt:

Anzeige	Darstellung der Parameter im »EASY Starter«
Kein Schreibzugriff	Alle Parameter in allen Dialogen werden als Nur-Lese-Parameter dargestellt.
Nur Favoriten	Alle Parameter in allen Dialogen mit Ausnahme der Favoriten werden als Nur-Lese-Parameter dargestellt.

Ein aktiver Schreibzugriffsschutz lässt sich mit Kenntnis der PIN vorübergehend aufheben.

So heben Sie einen aktiven Schreibzugriffsschutz vorübergehend auf:

1. Auf das Symbol in der Symbolleiste klicken.
   Das Dialogfeld "Einloggen / Ausloggen" wird angezeigt:



2. Gültige PIN eingeben und mit **OK** bestätigen.

Nach 10 Fehleingaben wird der Login gesperrt. Um die Login-Sperre aufzuheben, muss der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet werden.

Der Schreibzugriffsschutz wird wieder aktiv:

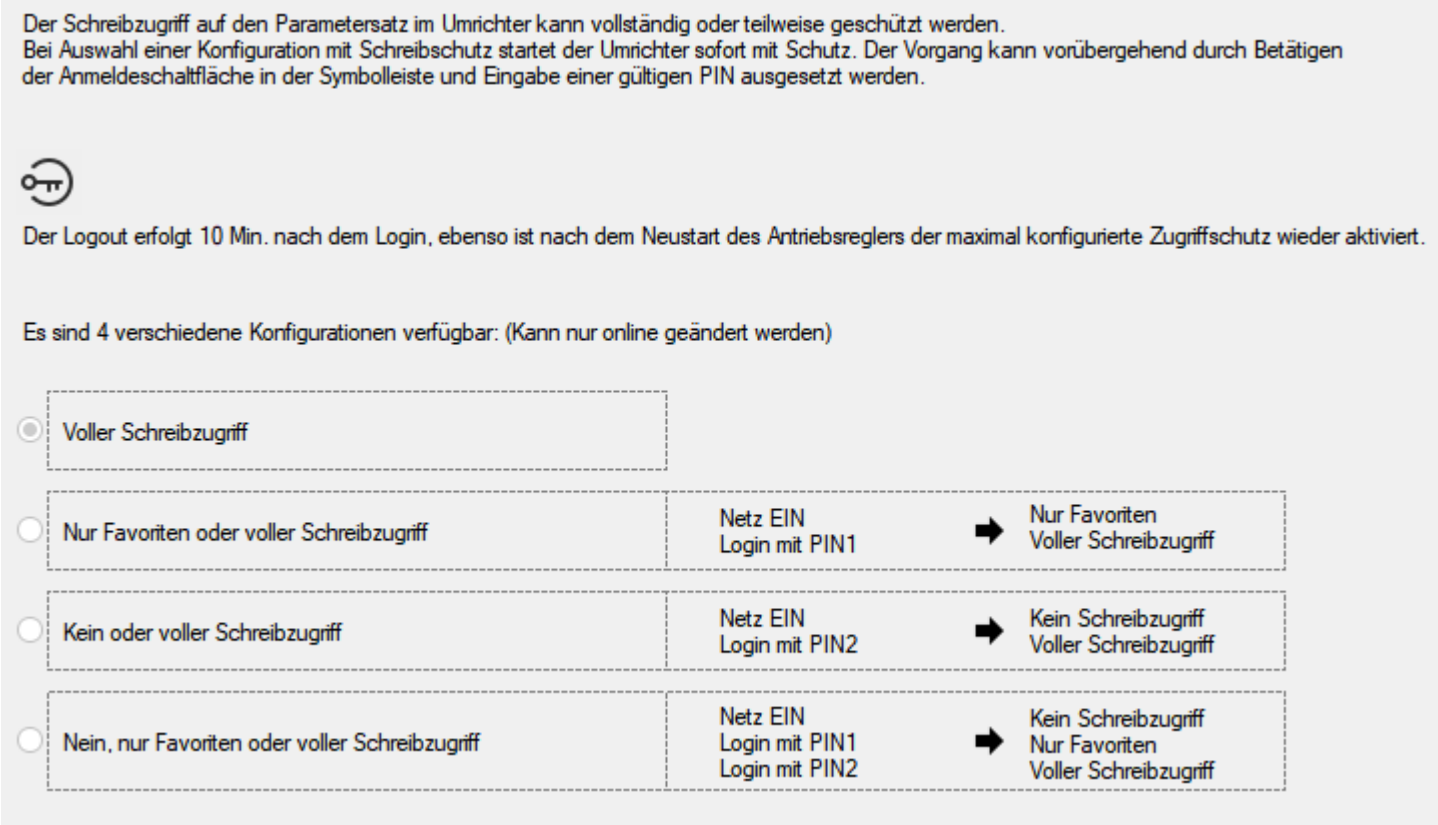
- Automatisch 10 Minuten nach dem letzten Einloggen oder nach dem letzten aktiven Schreibzugriff. Nach jedem Schreibzugriff dauert es max. 10 Minuten um wieder automatisch ausgeloggt zu werden.
- Automatisch nach erneutem Einschalten der Netzspannung.
- Manuell durch Eingabe einer "0" im Dialogfeld "Einloggen / Ausloggen" (siehe oben).

Schreibzugriffsschutz mit »EASY Starter« konfigurieren

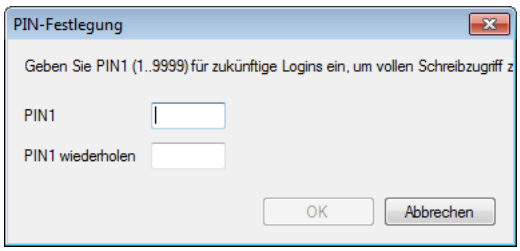
Die Aktivierung des Schreibzugriffsschutzes erfolgt durch die Festlegung der PIN1 und/oder PIN2 (in Abhängigkeit der gewünschten Konfiguration des Schreibzugriffsschutzes).

So aktivieren Sie den Schreibzugriffsschutz:

1. Auf der Registerkarte "Einstellungen" zum Parametrierdialog "Zugriffsschutz" navigieren:



2. Gewünschte Konfiguration des Schreibzugriffsschutzes auswählen.
   Das Dialogfeld "PIN-Festlegung" wird angezeigt. Die Eingabemöglichkeiten sind abhängig von der gewählten Konfiguration.



3. Gewünschte PIN(s) eingeben und mit **OK** bestätigen.
   Nach erfolgreicher Ausführung ist der Schreibzugriffsschutz sofort wirksam und wird in der »EASY Starter«-Statusleiste angezeigt.
4. Zur dauerhaften Übernahme der Konfiguration: Parametereinstellungen im Gerät speichern.

So ändern Sie bereits festgelegte PIN(s):

1. Aktiven Schreibzugriffsschutz vorübergehend aufheben (siehe oben).
2. Im Parametrierdialog "Zugriffsschutz" die Konfiguration "Voller Schreibzugriff" auswählen.
3. Erneut die gewünschte Konfiguration des Schreibzugriffsschutzes auswählen.
4. Neue PIN(s) eingeben und mit **OK** bestätigen.
5. Parametereinstellungen im Gerät speichern.

So heben Sie einen konfigurierten Schreibzugriffsschutz dauerhaft auf:

1. Aktiven Schreibzugriffsschutz vorübergehend aufheben (siehe oben).
2. Im Parametrierdialog "Zugriffsschutz" die Konfiguration "Voller Schreibzugriff" auswählen.
3. Parametereinstellungen im Gerät speichern.

Auswirkung des Schreibzugriffsschutzes auf »EASY Starter«-Funktionen

Folgende »EASY Starter«-Funktionen werden bei aktivem Schreibzugriffsschutz nicht unterstützt:

- Parametersatz-Download
- Definition der Favoriten-Parameter
- Definition der Parameter für die Funktion "Parameterumschaltung"

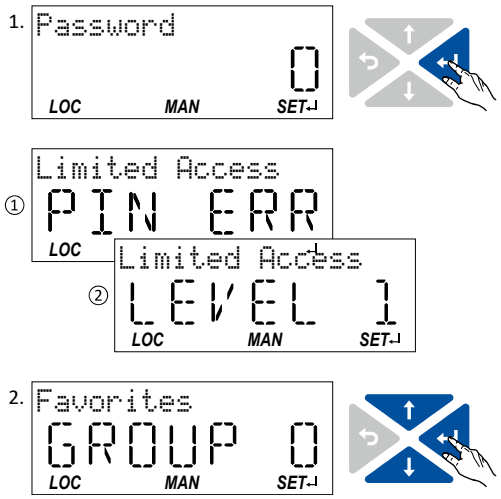
Folgende »EASY Starter«-Funktionen werden unabhängig vom aktivem Schreibzugriffsschutz unterstützt:

- Optische Geräteerkennung 0x2021:001 (P230.01)
- Umrichter freigeben/sperren
- Parameter auf Voreinstellung zurücksetzen 0x2022:001 (P700.01)
- Parametersatz speichern 0x2022:003 (P700.03)
- Anwender-Parameter laden 0x2022:004 (P700.04)
- OEM-Parameter laden 0x2022:005 (P700.05)
- Fehler zurücksetzen 0x2631:004 (P400.04)

13.4.1.2 Schreibzugriffsschutz im Keypad

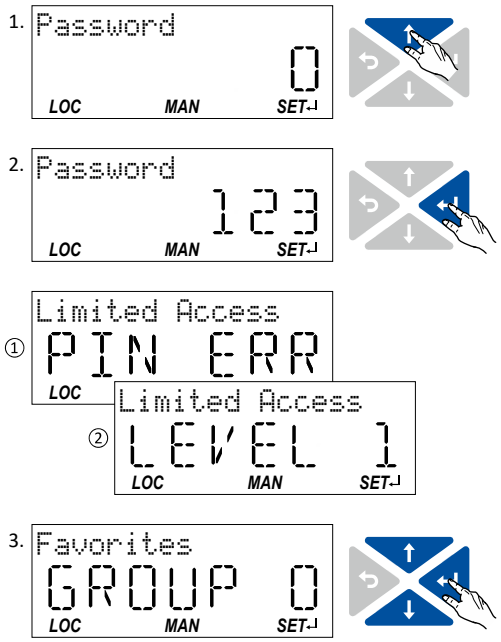
Ist für den Umrichter ein Schreibzugriffsschutz aktiv, zeigt das Keypad beim Wechsel in den Parametriermodus automatisch einen Login an. Sie können entweder den Login überspringen und dadurch den Zugriffsschutz aktiv lassen oder durch Eingabe einer gültigen PIN vorübergehend aufheben.

Möglichkeit 1 - Login überspringen und Zugriffsschutz aktiv lassen



1. Mit der Taste ↵ den Login überspringen.
   Der konfigurierte Zugriffsschutz bleibt aktiv und wird kurz angezeigt:
   ① PIN ERR: Kein Schreibzugriff
   ② LEVEL 1: Schreibzugriff nur auf Favoriten
   Anschließend befinden Sie sich in der Gruppenebene.
2. Sie können nun in gewohnter Weise mit den Navigationstasten ↑ und ↓ die gewünschte Gruppe auswählen und mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer in die Parameterebene navigieren.
   Hinweis: Mit der Taste ↩ können Sie jederzeit wieder eine Ebene höher navigieren.

Möglichkeit 2 - Zugriffsschutz durch Eingabe einer gültigen PIN vorübergehend aufheben



1. Mit der Taste ↑ die festgelegte PIN eingeben.
2. Mit der Taste ↵ die geänderte Einstellung übernehmen.
   Ist der Zugriff weiterhin eingeschränkt, wird dies kurz angezeigt:
   ① PIN ERR: Kein Schreibzugriff
   ② LEVEL 1: Schreibzugriff nur auf Favoriten
   Anschließend befinden Sie sich in der Gruppenebene.
3. Sie können nun in gewohnter Weise mit den Navigationstasten ↑ und ↓ die gewünschte Gruppe auswählen und mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer in die Parameterebene navigieren.
   Hinweis: Mit der Taste ↩ können Sie jederzeit wieder eine Ebene höher navigieren.

Nach 10 Fehleingaben wird der Login gesperrt. Um die Login-Sperre aufzuheben, muss der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet werden.

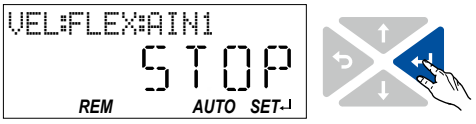
Der Schreibzugriffsschutz wird wieder aktiv:

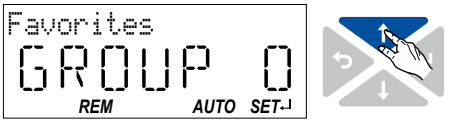
- Automatisch 10 Minuten nach dem letzten Einloggen oder der letzten Keypad-Eingabe.
- Automatisch nach erneutem Einschalten der Netzspannung.

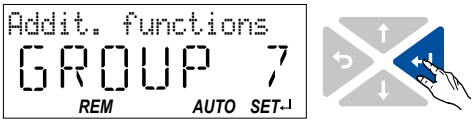
Schreibzugriffsschutz mit Keypad konfigurieren

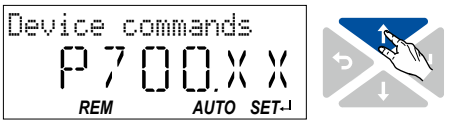
Die Aktivierung des Schreibzugriffsschutzes erfolgt durch die Festlegung der PIN1 in P730.00 und/oder der PIN2 in P731.00 (in Abhängigkeit der gewünschten Konfiguration des Schreibzugriffsschutzes).

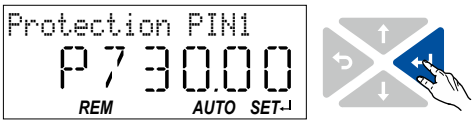
Im folgenden Beispiel wird der Schreibzugriffsschutz so konfiguriert, dass ein Schreibzugriff nur auf die Favoriten möglich ist oder (mit Kenntnis der PIN) auf alle Parameter. Für diese Konfiguration ist nur die Festlegung der PIN1 (hier: "123") erforderlich.

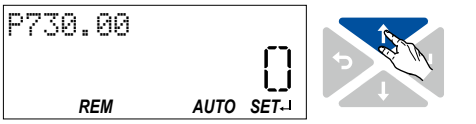
1. 

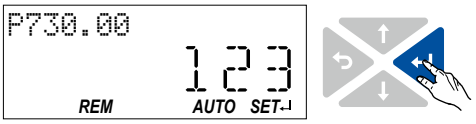
2. 

3. 

4. 

5. 

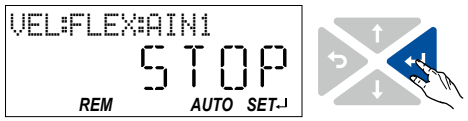
6. 

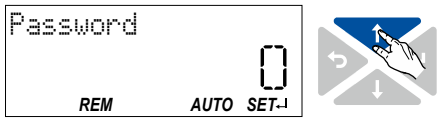
7. 

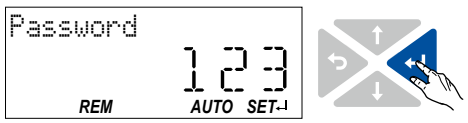
PIN1 festlegen:

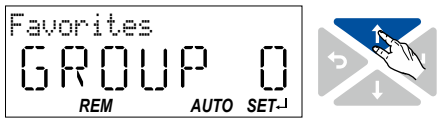
1. Im Bedienmodus mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer in den Parametriermodus navigieren.
   Sie befinden sich nun in der Gruppenebene.
   Hinweis: Mit der Taste ↩ können Sie jederzeit wieder eine Ebene höher navigieren.
2. Mit der Navigationstaste ↑ die Gruppe 7 auswählen.
3. Mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer navigieren.
   Sie befinden sich nun in der Parameterebene der ausgewählten Gruppe.
4. Mit der Navigationstaste ↑ den Parameter P730.00 auswählen.
5. Mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer navigieren.
   Sie befinden sich nun im Editiermodus.
6. Mit der Navigationstaste ↑ die PIN1 auf den Wert "123" einstellen.
7. Mit der Taste ↵ die geänderte Einstellung übernehmen.
   Der Editiermodus wird verlassen.
   Hinweis: Der konfigurierte Zugriffsschutz wird erst nach Verlassen der Parametergruppe wirksam.

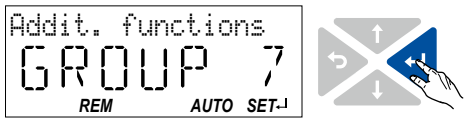
Im folgenden Beispiel wird die PIN1 von "123" auf "456" geändert. Hierzu muss die festgelegte PIN zunächst durch die Einstellung "0" gelöscht werden.

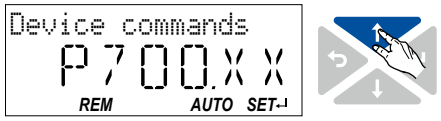
1. 

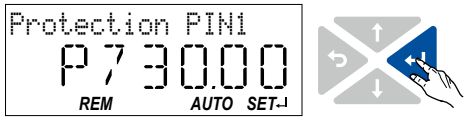
2. 

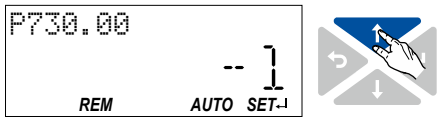
3. 

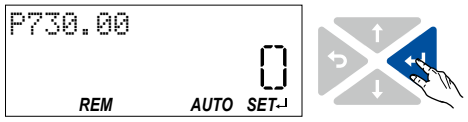
4. 

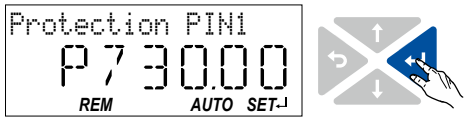
5. 

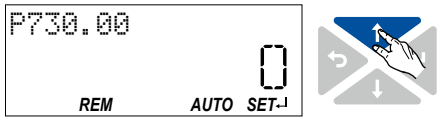
6. 

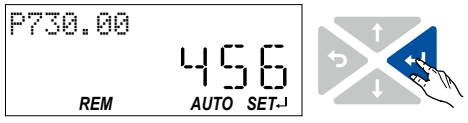
7. 

8. 

9. 

10. 

11. 

12. 

Festgelegte PIN1 ändern:

1. Im Bedienmodus mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer in den Parametriermodus navigieren.
   Da der Zugriffsschutz aktiv ist, wird der Eingabedialog für die PIN angezeigt.
2. Mit der Navigationstaste ↑ die PIN "123" einstellen, um den Zugriffsschutz vorübergehend aufzuheben.
3. Mit der Taste ↵ die eingegebene PIN übernehmen.
   Sie befinden sich nun in der Gruppenebene.
4. Mit der Navigationstaste ↑ die Gruppe 7 auswählen.
5. Mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer navigieren.
   Sie befinden sich nun in der Parameterebene der ausgewählten Gruppe.
6. Mit der Navigationstaste ↑ den Parameter P730.00 auswählen.
7. Mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer navigieren.
   Sie befinden sich nun im Editiermodus.
8. Mit der Navigationstaste ↑ die PIN1 auf den Wert "0" einstellen. Mit dieser Einstellung wird die PIN1 zunächst gelöscht.
9. Mit der Taste ↵ die geänderte Einstellung übernehmen.
   Der Editiermodus wird verlassen.
10. Mit der Taste ↵ erneut eine Ebene tiefer in den Editiermodus navigieren.
11. Mit der Navigationstaste ↑ die zuvor gelöschte PIN1 auf den neuen Wert "456" einstellen.
12. Mit der Taste ↵ die geänderte Einstellung übernehmen.
    Der Editiermodus wird verlassen.
    Hinweis: Der konfigurierte Zugriffsschutz wird erst nach Verlassen der Parametergruppe wirksam.

So heben Sie einen konfigurierten Schreibzugriffsschutz dauerhaft auf:

1. Aktiven Schreibzugriffsschutz vorübergehend aufheben (siehe oben).
2. PIN1 (P730.00) und PIN2 (P731.00) auf den Wert "0" einstellen (siehe Anleitung zum Ändern der PIN).

Auswirkung des Schreibzugriffsschutzes auf Keypad-Funktionen

Folgende Keypad-Funktionen werden unabhängig vom aktivem Schreibzugriffsschutz unterstützt:

- Optische Geräteerkennung 0x2021:001 (P230.01)
- Parameter auf Voreinstellung zurücksetzen 0x2022:001 (P700.01)
- Anwender-Parameter laden 0x2022:004 (P700.04)
- OEM-Parameter laden 0x2022:005 (P700.05)

13.5 Schaltfrequenzumschaltung

Die Ausgangsspannung des Umrichters ist eine Gleichspannung mit sinuskodierter Pulsweitenmodulation (PWM). Dies entspricht näherungsweise einer Wechselspannung mit variabler Frequenz. Die Frequenz der PWM-Pulse ist einstellbar und wird als "Schaltfrequenz" bezeichnet.

Nicht alle Produkte unterstützen alle Auswahlmöglichkeiten.

Details

Die Schaltfrequenz beeinflusst das Rundlaufverhalten und die Geräuschentwicklung im angeschlossenen Motor sowie die Verlustleistung im Umrichter. Allgemein gilt: Je geringer die Schaltfrequenz, desto besser die Rundlaufgüte, desto geringer die Verlustleistung und desto höher die Geräuschentwicklung.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2939 (P305.00)	Schaltfrequenz (Schaltfrequenz) * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.		Auswahl der Schaltfrequenz des Wechselrichters. Verwendete Abkürzungen: • "Variabel": Anpassung der Schaltfrequenz in Abhängigkeit des Stroms. Die Trägerfrequenz wird abhängig von der Kühlkörpertemperatur und der ixt-Last reduziert. • "Fest": Die Trägerfrequenz ist fest, keine Frequenzreduktion. • "Antriebsoptimiert": Verringert die kapazitiven Ströme vom Motor zur Erde. • "Min. Pv": Verringert die kapazitiven Ströme vom Motor zur Erde und optimiert die Verlustleistung.
	1	4 kHz variabel / antriebsoptimiert	
	2	8 kHz variabel / antriebsoptimiert	
	3	16 kHz variabel / antriebsoptimiert	
	5	2 kHz fest / antriebsoptimiert	
	6	4 kHz fest / antriebsoptimiert	
	7	8 kHz fest / antriebsoptimiert	
	8	16 kHz fest / antriebsoptimiert	
	11	4 kHz variabel / min. Pv	
	12	8 kHz variabel / min. Pv	
	13	16 kHz variabel / min. Pv	
	15	2 kHz fest / min. Pv	
	16	4 kHz fest / min. Pv	
	17	8 kHz fest / min. Pv	
	18	16 kHz fest / min. Pv	
	21	8 kHz variabel / antriebsopt. / 4 kHz min.	
	22	16 kHz variabel / antriebsopt. / 4 kHz min.	
	23	16 kHz variabel / antriebsopt. / 8 kHz min.	
	31	8 kHz variabel / min. Pv / 4 kHz min.	
	32	16 kHz variabel / min. Pv / 4 kHz min.	
	33	16 kHz variabel / min. Pv / 8 kHz min.	
0x293A (P116.00)	Aktuelle Schaltfrequenz (Akt. Schaltfreq.) • Nur Anzeige		Anzeige der aktuell aktiven Schaltfrequenz des Wechselrichters. Beispiel: • Als Schaltfrequenz ist in 0x2939 (P305.00) die Auswahl "16 kHz variabel / min. Pv [13]" eingestellt. • Die Erhöhung der Umgebungstemperatur und/oder der Last haben zu einer Verringerung der Schaltfrequenz auf 8 kHz geführt. In diesem Fall zeigt dieser Parameter die Auswahl "8 kHz antriebsoptimiert [3]" an.
	1	2 kHz antriebsoptimiert	
	2	4 kHz antriebsoptimiert	
	3	8 kHz antriebsoptimiert	
	4	16 kHz antriebsoptimiert	
	5	2 kHz verlustleistungsoptimiert	
	6	4 kHz verlustleistungsoptimiert	
	7	8 kHz verlustleistungsoptimiert	
	8	16 kHz verlustleistungsoptimiert	

13.6 Geräteüberlastüberwachung (ixt)

Der Umrichter berechnet die i*t-Auslastung, um sich vor thermischer Überlastung zu schützen. Einfach ausgedrückt: Ein größerer Strom oder ein länger andauernder Überstrom führen zu einer höheren i*t-Auslastung.

⚠ GEFAHR!

Unkontrollierte Motorbewegungen durch Impulssperre.

Wenn die Geräteüberlastüberwachung auslöst, wird Impulssperre gesetzt und der Motor wird momentenlos. Dadurch kann es durch eine Last bei Motoren ohne Haltebremse zu unkontrollierten Bewegungen kommen! Ohne Last trudelt der Motor aus.

Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen

► Umrichter nur unter zulässigen Lastbedingungen betreiben.

Details

Die Geräteüberlast-Überwachung schützt in erster Linie das Leistungsteil. Indirekt werden auch andere Komponenten, wie Filterdrossel, Leiterbahnen und Klemmen vor Überhitzung geschützt. Kurzzeitige Überlastströme, gefolgt von Erholungszeiten (Zeiten geringer Stromnutzung), sind erlaubt. Die Überwachung überprüft während des Betriebs, ob diese Bedingungen erfüllt sind. Die Überwachung berücksichtigt hierbei, dass höhere Schaltfrequenzen und niedrigere Ständerfrequenzen sowie höhere Gleichspannungen zu einer höheren Geräteauslastung führen.

- Überschreitet die Geräteauslastung die in 0x2D40:002 eingestellte Warnschwelle (Voreinstellung: 95 %), gibt der Umrichter eine Warnung aus.
- Überschreitet die Geräteauslastung die feste Fehlerschwelle 100 %, wird der Umrichter sofort gesperrt und ein weiterer Betrieb dadurch unterbunden.
- Die Geräteüberlast-Überwachung ist abhängig von der Umrichter-Lastcharakteristik (Heavy Duty/Light Duty). ▸ Dual Rating 🕮 50
- Die Geräteüberlast ist der Projektierungsunterlage zu entnehmen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2D40:002	Geräteauslastung ixt: Leistungsteil Warnschwelle 0 ... [**95**] ... 101 %		Überschreitet die Geräteauslastung die eingestellte Schwelle, gibt der Umrichter eine Warnung aus. • Bei Einstellung 0 % oder ≥ 100 % ist die Warnung deaktiviert.
0x2D40:004 (P135.04)	Geräteauslastung ixt: Gerät Ist-Auslastung (Geräteauslastung: ixt-Auslastung) • Nur Anzeige: x %		Anzeige der aktuellen Geräteauslastung.
0x2D40:005 (P135.05)	Geräteauslastung ixt: Fehlerreaktion (Geräteauslastung: Fehlerreaktion)		Auswahl der Reaktion bei Auslösen der Geräteüberlast-Überwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 9090 | 0x2382 - Fehler - Geräteauslastung (ixt) zu hoch
	2	Störung	▸ Schweregrad 🕮 712
	3	**Fehler**	

13.7 Kühlkörpertemperatur-Überwachung

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D84:001 (P117.01)	Kühlkörpertemperatur: Kühlkörpertemperatur (Kühlkörpertemp.: Kühlkörpertemp.) • Nur Anzeige: x.x °C	Anzeige der aktuellen Kühlkörpertemperatur.
0x2D84:002	Kühlkörpertemperatur: Warnschwelle 50.0 ... [**80.0**]* ... 100.0 °C * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.	Warnschwelle für Temperaturüberwachung. • Überschreitet die Kühlkörpertemperatur die hier eingestellte Schwelle, gibt der Umrichter eine Warnung aus. • Das Rücksetzen der Warnung erfolgt mit einer Hysterese von ca. 5 °C. • Steigt die Kühlkörpertemperatur weiter an und überschreitet die fest eingestellte Fehlerschwelle (100 °C), wechselt der Umrichter in den Gerätezustand "Fault". Der Umrichter wird gesperrt und ein weiterer Betrieb dadurch unterbunden.

13.8 Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung

Konfiguration des Wiederanlaufverhaltens nach einer Störung.

Die Einstellungen haben keinen Einfluss auf Fehler und Warnungen des Umrichters.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2839:002 (P760.02)	Störungskonfiguration: Neustartverzögerung (Störungskonfig.: Neustart.verzg) 0.0 ... [**3.0**] ... 1000.0 s	Tritt eine Störung auf, ist frühestens nach Ablauf der hier eingestellten Zeit ein Neustart möglich.
0x2839:003 (P760.03)	Störungskonfiguration: Zahl der Neustartversuche (Störungskonfig.: Neustart Zähler) 0 ... [**5**] ... 255	Anzahl der Neustartversuche nach einer Störung. • 255 = unbegrenzte Anzahl Neustartversuche.
0x2839:004 (P760.04)	Störungskonfiguration: Störungszähler-Rücksetzzeit (Störungskonfig.: Stö.Zähl. R-Zeit) 0.1 ... [**40.0**] ... 3600.0 s	Zeitdauer des störungsfreien Betriebs, nach dessen Ablauf der Störungszähler um 1 verringert wird.
0x2839:005 (P760.05)	Störungskonfiguration: Störungszähler (Störungskonfig.: Störungszähler) • Nur Anzeige	Anzeige des aktuellen Zählerstands des Störungszählers. • Der Zählerstand wird nach jedem Neustartversuch um 1 erhöht.

Verwandte Themen

▸ Ereignis-Handling 📖 711
▸ Timeout für Fehlerreaktion 📖 713

13.9 Benutzerdefinierte Fehlerauslösung

Mit den Funktionen "Fehler 1 aktivieren" und "Fehler 2 aktivieren" lässt sich der Umrichter aus dem Prozess heraus in den Fehlerzustand versetzen.

Details

Sind beispielsweise für eine Prozessüberwachung Sensoren oder Schalter vorhanden, die dazu bestimmt sind, den Prozess (und somit den Antrieb) unter bestimmten Bedingungen zu stoppen, so können diese Sensoren/Schalter an freien Digitaleingängen des Umrichters angeschlossen werden. Die für die Sensoren/Schalter verwendeten Digitaleingänge sind dann als Trigger den Funktionen "Fehler 1 aktivieren" und "Fehler 2 aktivieren" zuzuordnen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:043 (P400.43)	Funktionsliste: Fehler 1 aktivieren (Funktionsliste: Fehler 1) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Fehler 1 aktivieren". Trigger = TRUE: Benutzerdefinierten Fehler 1 auslösen. Trigger = FALSE: Keine Aktion. Anmerkungen: • Nach Auslösen des Fehlers erfolgt die in 0x2842:001 eingestellte Reaktion. Zugehörige Ereignis-ID: • 25217 | 0x6281 - Benutzerdefinierter Fehler 1
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:044 (P400.44)	Funktionsliste: Fehler 2 aktivieren (Funktionsliste: Fehler 2) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Fehler 2 aktivieren". Trigger = TRUE: Benutzerdefinierten Fehler 2 auslösen. Trigger = FALSE: Keine Aktion. Anmerkungen: • Nach Auslösen des Fehlers erfolgt die in 0x2842:003 eingestellte Reaktion. Zugehörige Ereignis-ID: • 25218 | 0x6282 - Benutzerdefinierter Fehler 2
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Beispiel

Ein Beispiel zur Funktionsweise finden Sie im Kapitel "Fehler zurücksetzen". 📖 714

Verwandte Themen

▸ Ereignis-Handling 📖 711

13.10 Geräte-Firmware aktualisieren

Die Geräte-Firmware wird vom Hersteller kontinuierlich verbessert. Neue Firmware-Versionen enthalten Fehlerbehebungen, Funktionserweiterungen und vereinfachen die Handhabung.

Eine neue Firmware ist stets mit der älteren Version kompatibel:

- Ein Gerät mit aktualisierter Firmware und unveränderten Parameter-Einstellungen hat das gleiche Verhalten wie zuvor.
- Parameter-Einstellungen sind nur bei Verwendung neuer Funktionen anzupassen.

Details

Der Umrichter unterstützt den manuellen Firmware-Download mit dem »EASY Starter (Firmware loader)« sowie den automatischen Firmware-Download über EtherCAT. Hauptgrund für einen automatischen Firmware-Download ist die gleichzeitige Aktualisierung von Firmware und Parametereinstellungen für eine bereits fertige Maschine.

Typische Anwendungsfälle für einen automatischen Firmware-Download:

- Serienproduktion: Alle Maschinen erhalten automatisch die für die Maschine freigegebene Firmware inklusive Parametereinstellungen.
- Gerätetausch: Ist ein Gerätetausch erforderlich, erhält das Gerät automatisch die passende Firmware inklusive Parametereinstellungen, ohne dass eine Aktion oder spezielles Wissen vom Maschinenbediener erforderlich ist.
- Geräteaktualisierung: Zwecks Funktionserweiterungen oder Fehlerbeseitigungen ist eine Aktualisierung der Firmware beim Maschinenhersteller oder Endanwender fast automatisch möglich.

13.10.1 Firmware-Download mit »EASY Starter (Firmware loader)«

Der »EASY Starter (Firmware loader)« ist eine PC-Software, mit der die Firmware des Gerätes aktualisiert werden kann.

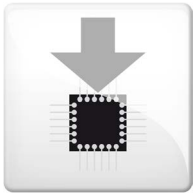
Voraussetzungen

- Für den Firmware-Download wird eine direkte USB-Verbindung zum Gerät empfohlen. Hierzu ist das USB-Modul sowie ein USB 2.0-Kabel (A-Stecker auf Micro-B-Stecker) erforderlich. Über die USB-Verbindung erfolgt zugleich die Spannungsversorgung der Steuerelektronik.
- Die Steuerelektronik des Umrichters muss mit Spannung versorgt sein. Entweder über die USB-Verbindung oder über externe 24-V-Spannungsversorgung.
- Spannungsversorgung und Kommunikation dürfen während des Firmware-Download nicht unterbrochen werden.

Details

Zusammen mit dem Engineering Tool »EASY Starter« werden auch folgende Tools installiert:

Tool	Kurzbeschreibung
»EASY Navigator«	Hilft Ihnen bei der Auswahl des richtigen Tools für Ihre Anwendung.
»EASY Package Manager«	Ermöglicht den automatischen Download und die Installation von Dateien für die Engineering Tools. • Dazu bezieht der »EASY Package Manager« im Hintergrund aktuelle Dateien vom Hersteller und ermöglicht dem Anwender anschließend die Installation. • Zu den Dateien gehören auch neue Firmware-Versionen für Umrichter.
»EASY Starter (Firmware loader)«	Ermöglicht die Aktualisierung der Firmware von Umrichtern. • Die Aktualisierung kann je nach für das Gerät eingestellten Zugriffsschutz durch den Maschinenbauer oder den Endanwender erfolgen.



Firmware-Download mit dem »EASY Starter (Firmware loader)« durchführen:

1. »EASY Navigator« starten (Alle Programme → Lenze → EASY Navigator).
2. Im »EASY Navigator« in die Engineering Phase "Betrieb sichern" wechseln.
3. Auf das »EASY Starter (Firmware loader)«-Symbol klicken (siehe links).
4. Den Anweisungen des »EASY Starter (Firmware loader)« folgen.

Anmerkungen:

- Der Firmware-Download wird nicht länger als 20 Sekunden dauern. Der Fortschritt wird im »EASY Starter (Firmware loader)« angezeigt.
- Nach dem Firmware-Download geht die Verbindung zum Gerät für einige Sekunden verloren und wird anschließend automatisch wieder hergestellt.
- Geräteeinstellungen werden durch den Firmware-Download nicht verändert.
- Der Markenschutz geht durch den Firmware-Download nicht verloren.
- Die Firmware kann weder aus dem Gerät ausgelesen noch vom Gerät gelöscht werden.

Wenn die Verbindung während des Firmware-Download abbricht, kann dies folgende Auswirkungen haben:

- Das Gerät startet mit der alten Firmware. Der Firmware-Download kann erneut gestartet werden.
- Die Firmware im Gerät ist beschädigt. Rücksprache mit Hersteller erforderlich.

13.11 Verhalten des Umrichters bei inkompatiblen Daten im Speichermodul

Nachfolgend wird das Verhalten des Umrichters beschrieben, wenn die Daten auf dem Speichermodul nicht zur Umrichter-Hardware oder Firmware passen.

Auf folgende Punkte wird hierbei im Detail eingegangen:

- Automatisches Laden der Parametereinstellungen beim Einschalten des Umrichters
- Manuelles Laden der Anwenderdaten per Gerätebefehl
- Manuelles Laden der OEM-Daten per Gerätebefehl
- Manuelles Speichern der Parametereinstellungen per Gerätebefehl
- Hardware- und Firmware-Updates/Downgrades

Automatisches Laden der Parametereinstellungen beim Einschalten des Umrichters

Ablauf beim Einschalten des Umrichters:

1. Die in der Umrichter-Firmware hinterlegte Voreinstellung wird geladen.
2. Ist ein Speichermodul mit gültigen Daten vorhanden, werden die Daten aus dem Anwenderspeicher geladen.

   Andernfalls wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben:

Fehlermeldung	Info
0x7681: Speichermodul nicht vorhanden	Die in der Umrichter-Firmware hinterlegte Voreinstellung wird geladen. Der Fehler kann durch den Anwender nicht zurückgesetzt werden. Abhilfe: 1. Umrichter ausschalten. 2. Speichermodul in den Umrichter stecken. 3. Umrichter wieder einschalten. Hinweis: Ein Austausch des Speichermoduls im laufenden Betrieb ist nicht möglich!
0x7682: Ungültige Anwenderdaten	Die Anwender-Parametereinstellungen im Speichermodul sind ungültig. Die Anwender-Parametereinstellungen sind dadurch verloren. Es wird automatisch die Voreinstellung geladen. Abhilfe: 1. Anwender-Parametereinstellungen erneut durchführen. 2. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausführen.
0x7684: Daten vor Abschaltung nicht vollständig gespeichert	Das Speichern der Parametereinstellungen wurde durch eine unerwartete Abschaltung unterbrochen. Die Anwender-Parametereinstellungen wurden nicht vollständig gespeichert. Beim nächsten Einschalten werden die Daten der Sicherung in den Anwenderspeicher kopiert. Abhilfe: 1. Anwender-Parametereinstellungen überprüfen. (Die geladene Sicherung stellt einen älteren Stand dar.) 2. Zuletzt durchgeführte Änderungen ggf. wiederholen. 3. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausführen.
0x7689: Speichermodul: Ungültige OEM-Daten	Der OEM-Speicher enthält ungültige Parametereinstellungen oder ist leer. Es werden automatisch die Anwender-Parametereinstellungen geladen. Abhilfe: • Gerätebefehl "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen. • Die Anwender-Parametereinstellungen gehen hierdurch verloren!

Anmerkungen:

- Enthält das Speichermodul ungültige Daten, werden die Gerätebefehle "Anwenderdaten laden" 0x2022:004 (P700.04) und "OEM-Daten laden" 0x2022:005 (P700.05) nicht ausgeführt. Es erfolgt die Statusrückmeldung "Aktion abgebrochen".
- Ist das Speichermodul leer, wird die in der Umrichter-Firmware hinterlegte Voreinstellung geladen. Es ist keine Aktion durch den Anwender erforderlich. Das Speichermodul bleibt leer, bis der Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausgeführt wird.
- Der Gerätebefehl "Voreinstellungen laden" 0x2022:001 (P700.01) ist unabhängig von den Daten auf dem Speichermodul immer freigegeben.

Manuelles Laden der Anwenderdaten per Gerätebefehl

Gerätebefehl: "Anwenderdaten laden" 0x2022:004 (P700.04)

- Enthält der Anwenderspeicher ungültige Parametereinstellungen, wird automatisch die in der Umrichter-Firmware hinterlegte Voreinstellung geladen.
- Mögliche Fehlermeldungen siehe Tabelle oben.

Manuelles Laden der OEM-Daten per Gerätebefehl

Gerätebefehl: "OEM-Daten laden" 0x2022:005 (P700.05)

- Enthält der OEM-Speicher ungültige Parametereinstellungen, werden automatisch die Anwender-Parametereinstellungen geladen.
- Ist der OEM-Speicher leer, erfolgt die Statusrückmeldung "Aktion abgebrochen". Die aktuellen Parametereinstellungen bleiben unverändert.

Manuelles Speichern der Parametereinstellungen per Gerätebefehl

Gerätebefehl: "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03)

- Es kann passieren, dass ein Speichern der Parametereinstellungen nicht möglich ist, da der Anwenderspeicher voll ist. In diesem Fall erfolgt folgende Fehlermeldung:

Fehlermeldung	Info
0x7680: Speichermodul ist voll	Das Speichermodul enthält zu viele Parametereinstellungen. Die Parametereinstellungen wurden nicht im Speichermodul gespeichert. Abhilfe: Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) erneut ausführen. Dadurch wird der Anwenderspeicher mit den aktuellen Parametereinstellungen neu initialisiert. Nicht mehr benötigte Parametereinstellungen werden hierdurch automatisch gelöscht.

Hardware- und Firmware-Upgrades/Downgrades

Durch das "Mitnehmen" des Speichermoduls können alle Parametereinstellungen eines Geräts in ein anderes Gerät übernommen werden, beispielsweise bei einem Gerätetausch. Beim Einschalten überprüft der Umrichter, ob die im Speichermodul gespeicherten Parametereinstellungen zur Umrichter-Hardware und Firmware passen. Bei einer Inkompatibilität wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Details zu verschiedenen Szenarien enthält die folgende Tabelle:

Prio	Kompatibilitätsprüfung Anwenderdaten ←→ Gerät	Fehlermeldung	Info
1	Gerät hat neuere Firmware Beispiel: Version 2.x → Version 3.x	-	Das "Firmware-Upgrade" wird erkannt. • Die Anwender-Parametereinstellungen werden geladen, ohne dass eine Aktion vom Anwender erforderlich ist. • Werden die Parametereinstellungen anschließend gespeichert, wird der Anwenderspeicher mit den aktuellen Parametereinstellungen neu initialisiert. Nicht mehr benötigte Parametereinstellungen werden hierdurch automatisch gelöscht.
	Gerät hat ältere Firmware Beispiel: Version 4.x → Version 3.x	0x7690: EPM-Firmwareversion inkompatibel	Die Daten werden in den RAM-Speicher geladen, sind aber inkompatibel. Abhilfe: 1. Gerätebefehl "Voreinstellungen laden" 0x2022:001 (P700.01) ausführen. 2. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen.
2	Firmwaretyp ist unterschiedlich	0x7691: EPM-Daten: Firmwaretyp inkompatibel	
	Power Unit ist unterschiedlich (und inkompatibel mit gespeicherten Daten)	0x7693: EPM-Daten: PU-Größe inkompatibel	
	Ländercode ist unterschiedlich Beispiel: EU → USA	0x7691: EPM-Daten: Firmwaretyp inkompatibel	
	Gerät hat weniger Funktionalität Beispiele: i550 → i510 Application-I/O → Standard-I/O		
3	Netzwerkoption ist unterschiedlich Beispiel: CANopen → PROFIBUS	0x7692: EPM-Daten: Neuer Firmwaretyp erkannt	Die Daten werden in den RAM-Speicher geladen und sind kompatibel. Die geladenen Einstellungen müssen jedoch vom Anwender akzeptiert werden: 1. Parametereinstellungen überprüfen. 2. Fehler zurücksetzen. 3. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen.
4	Gerät hat mehr Funktionalität Beispiele: i510 → i550 Standard-I/O → Application-I/O	-	Das "Hardware-Upgrade" wird erkannt. • Die Anwender-Parametereinstellungen werden geladen, ohne dass eine Aktion vom Anwender erforderlich ist. • Werden die Parametereinstellungen anschließend gespeichert, wird der Anwenderspeicher mit den aktuellen Parametereinstellungen neu initialisiert. Nicht mehr benötigte Parametereinstellungen werden hierdurch automatisch gelöscht.
5	Power Unit ist unterschiedlich (aber kompatibel mit gespeicherten Daten) Beispiel: 230 V/0.75 kW → 400 V/5.5 kW	0x7694: EPM-Daten: Neue PU-Größe erkannt	Die Daten werden in den RAM-Speicher geladen und sind kompatibel. Die geladenen Einstellungen müssen jedoch vom Anwender akzeptiert werden: 1. Parametereinstellungen überprüfen. 2. Fehler zurücksetzen. 3. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen.

14 Zusatzfunktionen

14.1 Bremsenergie-Management

Beim Abbremsen von elektrischen Motoren wird die kinetische Energie des Antriebsstrangs generatorisch in den Zwischenkreis zurückgespeist. Diese Energie führt zu einer Anhebung der Zwischenkreisspannung. Ist die rückgespeiste Energie zu hoch, meldet der Umrichter einen Fehler.

Zur Vermeidung einer Überspannung im Zwischenkreis können mehrere unterschiedliche Strategien genutzt werden:

- Verwendung eines Bremswiderstandes
- Anhalten des Ablaufgebers bei Überschreitung der aktiven Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb
- Nutzung der Funktion "Umrichter-Motorbremse"
- Kombination der zuvor genannten Möglichkeiten
- DC-Verbund

Details

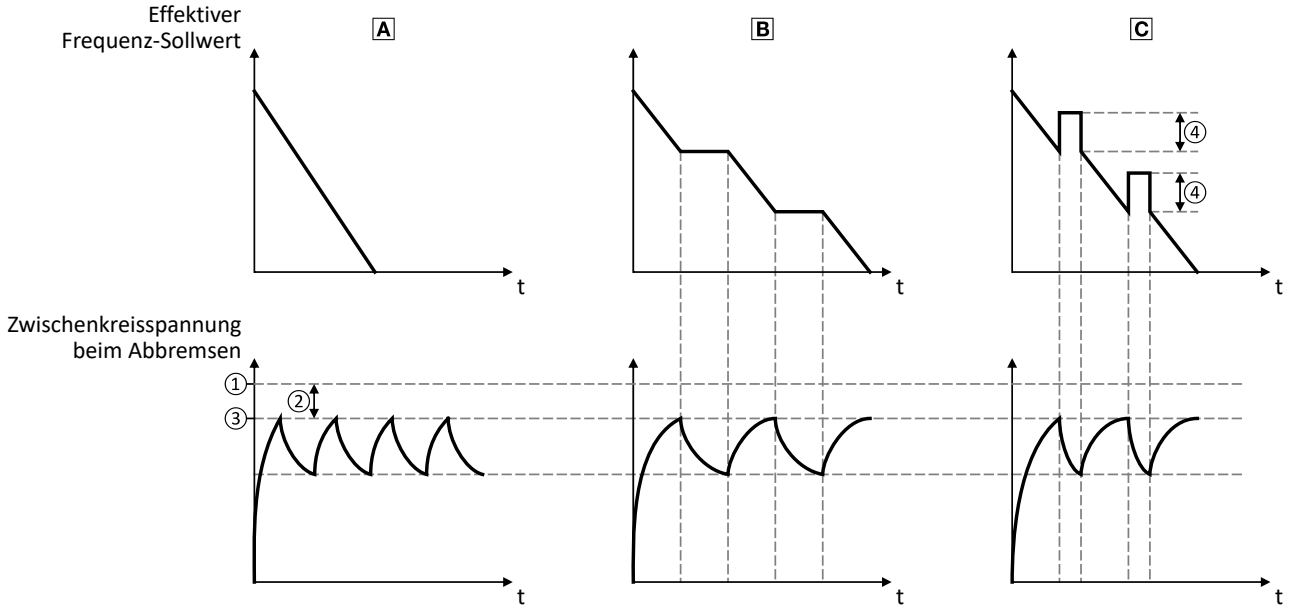
Die Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb ergibt sich anhand der eingestellten Netz-Bemessungsspannung:

Netz-Bemessungsspannung	Spannungsschwellen für Bremsbetrieb	
	Bremsbetrieb an	Bremsbetrieb aus
230 V	DC 390 V	DC 380 V
400 V	DC 725 V	DC 710 V
480 V	DC 780 V	DC 765 V

Die Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb lässt sich um 0 ... 100 V reduzieren. Die erforderliche Reduzierung ist in 0x2541:003 (P706.03) einzustellen. Die Reduzierung darf jedoch nur soweit erfolgen, dass die reduzierte Spannungsschwelle immer noch über der normalen stationären Zwischenkreisspannung liegt. Die aktive Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb wird in 0x2541:002 (P706.02) angezeigt.

Überschreitet die Zwischenkreisspannung die Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb, erfolgt das in 0x2541:001 (P706.01) ausgewählte Bremsverfahren.

- Das optimale Folgen des Frequenz-Istwertes auf den Frequenz-Sollwert (z. B. das schnelle Anhalten des Motors) erreicht man immer durch Verwendung eines Bremswiderstandes.
- Durch Anhalten des Ablaufgebers ist ein Abbremsen mit geringerer Dynamik sowie mit einer geringeren Drehmomentschwingung möglich.
- Mit der Funktion "Umrichter-Motorbremse" ist ein schnelles Abbremsen ohne einen Bremswiderstand möglich. Verfahrensbedingt können Drehmomentschwingungen auftreten.



① Spannungsschwelle für Bremsbetrieb
② Reduzierte Schwelle 0x2541:003 (P706.03)
③ Aktive Schwelle 0x2541:002 (P706.02)
④ Zusätzliche Frequenz 0x2541:004 (P706.04)

A Verwendung eines Bremswiderstandes 601
B Anhalten des Ablaufgebers 603
C Umrichter-Motorbremse 604

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2541:001 (P706.01)	Bremsenergie-Management: Betriebsart (Brems-Management: Betriebsart)		Auswahl des Bremsverfahrens. • Das bzw. die ausgewählten Bremsverfahren werden aktiviert, wenn die Zwischenkreisspannung die in 0x2541:002 (P706.02) angezeigte Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb überschreitet.
	0	Bremswiderstand	Der integrierte Bremschopper (Bremstransistor) wird verwendet. ▸ Verwendung eines Bremswiderstandes 601
	1	**Ablaufgeber-Stopp (AS)**	Der Ablaufgeber wird angehalten. ▸ Anhalten des Ablaufgebers 603
	2	Bremswiderstand + AS	Der Bremswiderstand wird bestromt und der Ablaufgeber angehalten.
	3	Inverter-Motorbremse (IM) + AS	Es erfolgt ein Bremsen mit dem Bremsverfahren "Umrichter-Motorbremse" in Verbindung mit "Ablaufgeber-Stopp". ▸ Umrichter-Motorbremse 604
	4	Bremswiderstand + IM + AS	Es erfolgt ein Bremsen durch eine Kombination aller drei Bremsverfahren.
0x2541:002 (P706.02)	Bremsenergie-Management: Aktive Schwelle (Brems-Management: Aktive Schwelle) • Nur Anzeige: x V		Anzeige der aktiven Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb. • Die angezeigte Spannungsschwelle ist abhängig von der in 0x2540:001 (P208.01) ausgewählten Netzspannung und dem in 0x2541:003 (P706.03) eingestellten Spannungswert. • Die Spannungsschwelle muss höher als die stationäre DC-Spannung im Zwischenkreis sein.
0x2541:003 (P706.03)	Bremsenergie-Management: Reduzierte Schwelle (Brems-Management: Red. Schwelle) 0 ... [**0**] ... 100 V		Die Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb wird um den hier eingestellten Spannungswert reduziert.
0x2541:005 (P706.05)	Bremsenergie-Management: Verzögerungs-Overridezeit (Brems-Management: Verz.Overr.zeit) 0.0 ... [**2.0**] ... 60.0 s		Maximal erlaubte Zeit für eine "Überbrückung" der Verzögerung mit dem in 0x2541:001 (P706.01) ausgewähltem Bremsverfahren. • Fällt die Zwischenkreisspannung innerhalb dieser Zeit nicht unter die in 0x2541:002 (P706.02) angezeigte Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb, wird der Motor weiter verzögert. • Die Zeit wird nur zurückgesetzt, wenn die in 0x2541:002 (P706.02) angezeigte Spannungsschwelle unterschritten wird.

14.1.1 Verwendung eines Bremswiderstandes

Für den Bremsbetrieb kann wahlweise der im Umrichter integrierte Bremschopper (Bremstransistor) verwendet werden.

Voraussetzungen

Damit der integrierte Bremschopper im Bremsbetrieb aktiviert wird, muss in 0x2541:001 (P706.01) eines der folgenden Bremsverfahren eingestellt sein:

- "Bremswiderstand [0]"
- "Bremswiderstand + AS [2]"
- "Bremswiderstand + IM + AS [4]"

In der Voreinstellung von 0x2541:001 (P706.01) wird der integrierte Bremschopper im Bremsbetrieb nicht aktiviert!

Details

- Der erforderliche Bremswiderstand ist an die Klemmen R_{B1} und R_{B2} des Umrichters anzuschließen.
- In 0x2541:001 (P706.01) kann bei Ansteuerung des Bremswiderstandes zusätzlich das Anhalten des Ablaufgebers eingestellt werden, um bei kleinen Ablaufzeiten die Überspannungsabschaltung zu verhindern.
- In der Voreinstellung ist der Bremschopper bei gesperrtem Umrichter und im Fehlerzustand ("Fehler aktiv") ausgeschaltet. Dieses Verhalten kann in 0x2541:006 (P706.06) verändert werden. Beispiel: In einem DC-Verbund mit mehreren Umrichtern wird nur ein Bremswiderstand eingesetzt. Dieser ist am leistungsmäßig größten Umrichter im DC-Verbund angeschlossen. An diesem Umrichter kann dann das Verhalten dahingehend verändert werden, dass Umrichter-Sperre und /oder ein Fehler nicht dazu führen, dass der Bremschopper ausgeschaltet wird.

Interne Schutzfunktion

Die folgende Schutzfunktion verhindert, dass der Bremschopper dauerhaft eingeschaltet bleibt, z. B aufgrund zu hoher Spannungen oder falscher Einstellungen:

- Der Bremschopper wird ausgeschaltet, wenn er über einen Zeitraum von 4 s eingeschaltet war.
- Fällt die Zwischenkreisspannung erneut für kurze Zeit unter die Spannungsschwelle für Bremsbetrieb, kann der Bremschopper erneut für maximal 4 s ohne Unterbrechung eingeschaltet werden.

Bremswiderstandsüberwachung

Der Umrichter berechnet und überwacht die Wärmebelastung des Bremswiderstands, um sicherzustellen, dass der Bremswiderstand nicht überlastet wird.

Für eine korrekte Berechnung müssen die folgenden Einstellungen gemäß Angaben auf dem Typenschild des Bremswiderstands vorgenommern werden:

- 0x2550:002 (P707.02): Widerstandswert
- 0x2550:003 (P707.03): Bemessungsleistung
- 0x2550:004 (P707.04): Maximale Wärmebelastung

Die berechnete Wärmebelastung wird in 0x2550:007 (P707.07) angezeigt.

Die Bremswiderstandsüberwachung ist zweistufig ausgelegt:

- Überschreitet die berechnete Wärmebelastung die in 0x2550:008 (P707.08) eingestellte Warnschwelle (Voreinstellung: 90 %), erfolgt die in 0x2550:010 (P707.10) eingestellte Reaktion (Voreinstellung: "Warnung"). Der Warnstatus wird zurückgesetzt, wenn die Wärmebelastung unterhalb der Warnschwelle - 20 % fällt.
- Überschreitet die berechnete Wärmebelastung die in 0x2550:009 (P707.09) eingestellte Fehlerschwelle (Voreinstellung: 100 %), erfolgt die in 0x2550:011 (P707.11) eingestellte Reaktion (Voreinstellung: "Fehler"). Der Fehlerstatus wird zurückgesetzt, wenn die Wärmebelastung unterhalb der Fehlerschwelle - 20 % fällt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2541:006 (P706.06)	Bremsenergie-Management: Bremswiderstandsverhalten (Brems-Management: BremsR-Verhalten) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		Verhalten des integrierten Bremschoppers bei gesperrtem Umrichter und im Fehlerzustand.
	0	**Aus: Sperre / Aus: Fehler**	Bremschopper ist bei gesperrtem Umrichter und im Fehlerzustand ausgeschaltet.
	1	An: Sperre / Aus: Fehler	Bremschopper ist im Fehlerzustand ausgeschaltet, nicht aber wenn der Umrichter gesperrt ist.
	2	Aus: Sperre / An: Fehler	Bremschopper ist bei gesperrtem Umrichter ausgeschaltet, nicht aber im Fehlerzustand.
	3	An: Sperre / An: Fehler	Bremschopper wird bei gesperrtem Umrichter und im Fehlerzustand nicht ausgeschaltet.
0x2550:002 (P707.02)	Bremswiderstand: Widerstandswert (Bremswiderstand: Widerstandswert) 0.0 ... [**180.0**]* ... 500.0 Ω * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.		Widerstandswert des angeschlossenen Bremswiderstandes. • Der einzutragende Wert ist dem Typenschild des Bremswiderstandes zu entnehmen.
0x2550:003 (P707.03)	Bremswiderstand: Bemessungsleistung (Bremswiderstand: Bemess.leistung) 0 ... [**50**]* ... 800000 W * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.		Bemessungsleistung des angeschlossenen Bremswiderstandes. • Der einzutragende Wert ist dem Typenschild des Bremswiderstandes zu entnehmen.
0x2550:004 (P707.04)	Bremswiderstand: Maximale Wärmebelastung (Bremswiderstand: Max. Wärmebel.) 0.0 ... [**8.0**]* ... 100000.0 kWs * Voreinstellung von der Baugröße abhängig.		Wärmekapazität des angeschlossenen Bremswiderstandes. • Der einzutragende Wert ist dem Typenschild des Bremswiderstandes zu entnehmen.
0x2550:007 (P707.07)	Bremswiderstand: Wärmebelastung (Bremswiderstand: Maximum heat) • Nur Anzeige: x.x %		Anzeige der Auslastung des angeschlossenen Bremswiderstandes.
0x2550:008 (P707.08)	Bremswiderstand: Warnschwelle (Bremswiderstand: Warnschwelle) 50.0 ... [**90.0**] ... 150.0 %		Warnschwelle für Bremswiderstandsüberwachung. • Erreicht die in 0x2541:004 (P706.04) angezeigte Auslastung die eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2550:010 (P707.10) ausgewählte Reaktion. • Das Rücksetzen der Warnung erfolgt mit einer Hysterese von 20 %.
0x2550:009 (P707.09)	Bremswiderstand: Fehlerschwelle (Bremswiderstand: Fehlerschwelle) 50.0 ... [**100.0**] ... 150.0 %		Fehlerschwelle für Bremswiderstandsüberwachung. • Erreicht die in 0x2541:004 (P706.04) angezeigte Auslastung die eingestellte Schwelle, erfolgt die in 0x2550:011 (P707.11) ausgewählte Reaktion. • Das Rücksetzen des Fehlers ist erst möglich nach Unterschreiten einer Hysterese von 20 %.
0x2550:010 (P707.10)	Bremswiderstand: Reaktion auf Warnung (Bremswiderstand: Warnungs-Reakt.)		Auswahl der Reaktion bei Erreichen der Warnschwelle für Bremswiderstandsüberwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 65334 | 0xFF36 - Warnung - Überlast Bremswiderstand
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	**Warnung**	
	2	Störung	
	3	Fehler	
0x2550:011 (P707.11)	Bremswiderstand: Reaktion auf Fehler (Bremswiderstand: Fehler-Reaktion)		Auswahl der Reaktion bei Erreichen der Fehlerschwelle für Bremswiderstandsüberwachung. Zugehörige Ereignis-ID: • 65282 | 0xFF02 - Fehler - Überlast Bremswiderstand
	0	Keine Reaktion	▸ Schweregrad 🕮 712
	1	Warnung	
	2	Störung	
	3	**Fehler**	

14.1.2 Anhalten des Ablaufgebers

Der Ablaufgeber wird bei Überschreiten der Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb kurzzeitig angehalten.

Details

Bei Auswahl dieses Bremsverfahrens ist in 0x2541:005 (P706.05) die maximal erlaubte Zeit für eine "Überbrückung" der Verzögerung einzustellen.

- Fällt die Zwischenkreisspannung innerhalb dieser Zeit nicht unter die in 0x2541:002 (P706.02) angezeigte Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb, wird der Motor weiter verzögert.
- Die Zeit wird nur zurückgesetzt, wenn die in 0x2541:002 (P706.02) angezeigte Spannungsschwelle unterschritten wird.

Voraussetzung

Das Bremsverfahren "Umrichter-Motorbremse" funktioniert nur im Betriebsmodus 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]".

14.1.3 Umrichter-Motorbremse

ACHTUNG

Bei zu häufigem Bremsen kann der Motor thermisch überlasten bzw. die Motorüberlastüberwachung arbeitet nicht korrekt!

Das Bremsverfahren "Umrichter-Motorbremse" darf nicht bei Senkrechtförderern (Hubwerken) oder bei aktiven Lasten verwendet werden!

Längeren Betrieb der Funktion "Umrichter-Motorbremse" vermeiden!

► Das Bremsverfahren "Umrichter-Motorbremse" funktioniert nur im Betriebsmodus 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]".

► In Anwendungen mit hoher Massenträgheit und langen Bremszeiten (> 2 s) die Funktion "DC-Bremsung" verwenden.

Bei diesem in 0x2541:001 (P706.01) auswählbaren Bremsverfahren erfolgt eine Energieumwandlung der generatorischen Energie im Motor in Wärme durch eine dynamische Beschleunigung/Verzögerung in Verbindung mit dem Abrampen des Hochlaufgebers.

Voraussetzungen

Das Bremsverfahren "Umrichter-Motorbremse" funktioniert nur im Betriebsmodus 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]".

- Bei Verwendung dieses Bremsverfahrens findet keine Anpassung der Motorüberlast-Überwachung statt. Ein zu häufiger Einsatz der Umrichter-Motorbremse kann dazu führen, dass die Motorüberlast-Überwachung nicht richtig funktioniert. ▸ Motorüberlast-Überwachung (i²xt) 📖 265

Details

Während der Verzögerung wird der Ablaufgeber angehalten. Auf den Frequenz-Sollwert wird die in 0x2541:004 (P706.04) eingestellte Frequenz aufaddiert. Hierbei wird das Vorzeichen der aktuellen Ist-Frequenz berücksichtigt. Ferner wird der Ablaufgeber während einer Überspannung gestoppt. Unterschreitet die Zwischenkreisspannung ein definiertes Zwischenkreisspannungspotential, so wird die aufgeschaltete additive Frequenz wieder zurückgenommen und der Ablaufgeber wieder freigeschaltet. Durch das aus dieser Schaltung resultierende abwechselnde Beschleunigen und Verzögern wird die Energie thermisch im Motor umgesetzt. Verfahrensbedingt können Drehmomentschwingungen auftreten.

Einstellungshinweise

Generell sollte als zusätzliche Frequenz der kleinstmögliche Wert eingestellt werden, der erforderlich ist, damit die Applikation die zu bewegende Last noch kontrolliert verfahren kann. Höhere Massenträgheiten erfordern eine Erhöhung der eingestellten Motor-Bemessungsfrequenz. Eine Erhöhung der Motor-Bemessungsfrequenz verursacht jedoch höhere Drehmomentschwingungen. Mögliche Folge ist eine verkürzte Lebensdauer mechanischer Komponenten. Des Weiteren erhöht sich mit der Erhöhung der Motor-Bemessungsfrequenz auch die im Motor in Wärme umgesetzte Energie. Mögliche Folge ist eine verkürzte Lebensdauer des Motors.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2541:004 (P706.04)	Bremsenergie-Management: Zusätzliche Frequenz (Brems-Management: Zusätzl.Frequenz) 0.0 ... [**0.0**] ... 10.0 Hz	Frequenzhub, der pulsartig bei Verwendung des Bremsverfahrens "Umrichter-Motorbremse" auf die Bremsrampe aufgeschaltet wird.

14.2 Parameterumschaltung

Diese Funktion ermöglicht für bis zu 32 frei wählbare Parameter eine Umschaltung zwischen vier Sätzen mit unterschiedlichen Parameterwerten.

⚠ GEFAHR!

Unerwartete Reaktion der Motorwelle bei freigegebenem Umrichter.

Geänderte Parametereinstellungen können sofort wirksam werden, je nach in 0x4046 (P755.00) eingestellter Aktivierungsmethode.

Mögliche Folgen: Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden

- ► Parameteränderungen — wenn möglich — nur durchführen, wenn der Umrichter gesperrt ist.
- ► Bestimmte Gerätebefehle oder Einstellungen, die das Antriebsverhalten in einen kritischen Zustand bringen könnten, lassen sich generell nur durchführen, wenn der Umrichter gesperrt ist.

Details

Die Zusammenstellung der Parameterliste erfolgt in gleicher Weise wie die Zusammenstellung der Favoriten mittels Konfiguration. Im »EASY Starter« steht hierzu ein komfortabler Parametrierdialog zur Verfügung.

Die Umschaltung auf einen anderen Wertesatz kann wahlweise über entsprechende Gerätebefehle und/oder spezielle Funktionen/Trigger erfolgen:

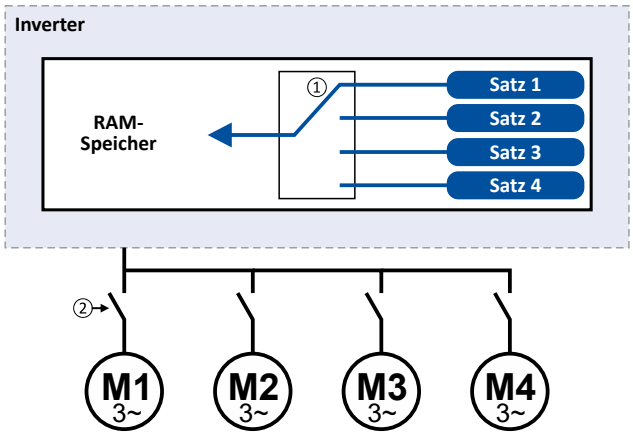
▸ Gerätebefehle für Parameterumschaltung 🕮 608
▸ Funktionen für Parameterumschaltung 🕮 610

14.2.1 Beispiel: Selektive Steuerung mehrerer Motoren mit einem Umrichter

Ein typischer Anwendungsfall für die Parameterumschaltung ist eine Anwendung/Maschine, in der mehrere Achsen nacheinander anzusteuern sind, ein gleichzeitiger Betrieb mehrerer Motoren jedoch nicht erforderlich ist. In diesem Fall kann ein und derselbe Umrichter die Motoren nacheinander ansteuern. Vorteile dieser Lösung sind die Einsparung von Komponenten (Umrichtern) sowie ein geringerer Energieverbrauch.

Prinzip:

- Der aktuell zu steuernde Motor wird über Motorschütze an den Umrichter geschaltet. (Das Schützsystem kann beispielsweise über die digitalen Ausgänge des Umrichters gesteuert werden.)
- Zugleich werden im Umrichter mittels der Parameterumschaltung die zum Motor passenden Motor- und Regelungseinstellungen aktiviert.



① Motordatenumschaltung (über die Funktion "Parameterumschaltung")
② Motorumschaltung (z. B. über Motorschütze)

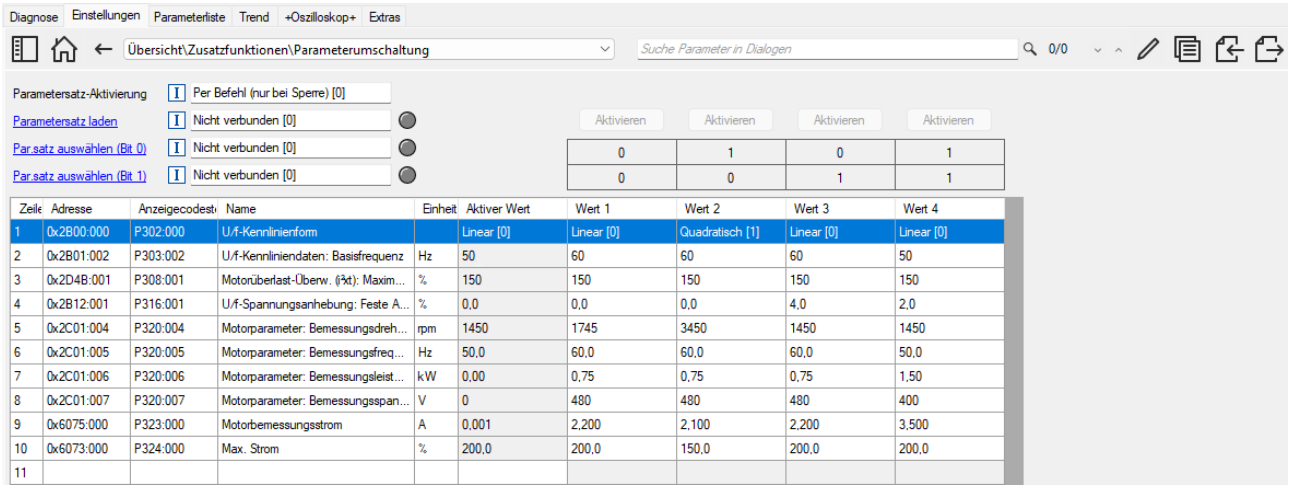
In der folgenden Tabelle sind alle Parameter aufgeführt, die unterschiedliche Einstellungen für die vier Motoren erfordern:

#	Parameter	Name	Einstellung			
			M1	M2	M3	M4
1	0x2B00 (P302.00)	U/f-Kennlinienform	Linear [0]	Quadratisch [1]	Linear [0]	Linear [0]
2	0x2B01:002 (P303.02)	Basisfrequenz	60 Hz	60 Hz	60 Hz	50 Hz
3	0x2D4B:001 (P308.01)	Maximale Auslastung [60 s]	150 %	120 %	150 %	150 %
4	0x2B12:001 (P316.01)	Feste Anhebung	2.5 %	0.0 %	4.0 %	2.0 %
5	0x2C01:004 (P320.04)	Bemessungsdrehzahl	1745	3450	1750	1450
6	0x2C01:005 (P320.05)	Bemessungsfrequenz	60.0 Hz	60.0 Hz	60.0 Hz	50.0 Hz
7	0x2C01:006 (P320.06)	Bemessungsleistung	0.75 kW	0.75 kW	0.75 kW	1.50 kW
8	0x2C01:007 (P320.07)	Bemessungsspannung	480 V	480 V	480 V	400 V
9	0x6075 (P323.00)	Motorbemessungsstrom	2.200 A	2.100 A	2.200 A	3.500 A
10	0x6073 (P324.00)	Max. Strom	200.0 %	150.0 %	200.0 %	200.0 %

Erforderliche Einstellungen für die Funktion "Parameterumschaltung"

Am einfachsten nehmen Sie die erforderlichen Einstellungen über den Parametrierdialog im »EASY Starter« vor:

1. Auf die Schaltfläche klicken, um zunächst die 10 relevanten Parameter auszuwählen.
2. Werte für Motor M1 ... M4 in den entsprechenden Feldern einstellen:



Zeile	Adresse	Anzeigecodest	Name	Einheit	Aktiver Wert	Wert 1	Wert 2	Wert 3	Wert 4
1	0x2B00:000	P302:000	U/f-Kennlinienform		Linear [0]	Linear [0]	Quadratisch [1]	Linear [0]	Linear [0]
2	0x2B01:002	P303:002	U/f-Kennliniendaten: Basisfrequenz	Hz	50	60	60	60	50
3	0x2D4B:001	P308:001	Motorüberlast-Überw. (i²xt): Maxim...	%	150	150	150	150	150
4	0x2B12:001	P316:001	U/f-Spannungsanhebung: Feste A...	%	0,0	0,0	0,0	4,0	2,0
5	0x2C01:004	P320:004	Motorparameter: Bemessungsdreh...	rpm	1450	1745	3450	1450	1450
6	0x2C01:005	P320:005	Motorparameter: Bemessungsfreq...	Hz	50,0	60,0	60,0	60,0	50,0
7	0x2C01:006	P320:006	Motorparameter: Bemessungsleist...	kW	0,00	0,75	0,75	0,75	1,50
8	0x2C01:007	P320:007	Motorparameter: Bemessungsspan...	V	0	480	480	480	400
9	0x6075:000	P323:000	Motorbemessungsstrom	A	0,001	2,200	2,100	2,200	3,500
10	0x6073:000	P324:000	Max. Strom	%	200,0	200,0	150,0	200,0	200,0
11									

Bei direkter Einstellung in die Parameter der Funktion "Parameterumschaltung":

- Die Adressen sind im folgenden Format einzustellen: 0xiiiiss00 (iiii = Index hexadezimal, ss = Subindex hexadezimal). Mit dem Keypad kann der gewünschte Parameter aus einer Liste ausgewählt werden.
- Die Werte für die Motoren sind als ganzzahlige Werte einzustellen. Der ganzzahlige Wert ergibt sich aus der Multiplikation des tatsächlichen Einstellwertes mit dem Faktor des jeweiligen Parameters. In der Attributtabelle ist der Faktor zu jedem Parameter angegeben.

Die folgende Tabelle zeigt die erforderlichen Einstellungen:

#	Adresse 0x4041:x (PAR 750/x)		Name	Wert 1 0x4042:x (PAR 752/x)	Wert 2 0x4043:x (PAR 753/x)	Wert 3 0x4044:x (PAR 754/x)	Wert 4 0x4045:x (PAR 755/x)
	hex	dezimal					
1	0x2B000000	721420288	U/f-Kennlinienform	0	1	0	0
2	0x2B010200	721486336	Basisfrequenz	60	60	60	50
3	0x2D4B0100	759890176	Maximale Auslastung [60 s]	150	120	150	150
4	0x2B120100	722600192	Feste Anhebung	25	0	40	20
5	0x2C010400	738264064	Bemessungsdrehzahl	1745	3450	1750	1450
6	0x2C010500	738264320	Bemessungsfrequenz	600	600	600	500
7	0x2C010600	738264576	Bemessungsleistung	75	75	75	150
8	0x2C010700	738264832	Bemessungsspannung	480	480	480	400
9	0x60750000	1618280448	Motorbemessungsstrom	2200	2100	2200	3500
10	0x60730000	1618149376	Max. Strom	2000	1500	2000	2000

14.2.2 Parametersatzkonfiguration

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4041:001 ... 0x4041:032 (P750.01 ... 32)	Parameterumschaltung: Parameter 1 ... Parameter 32 (Param.satz-Setup: Parameter 1 ... Parameter 32) 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFF00	Definition der Parameterliste für die Funktion "Parameterumschaltung". • Format: 0xiiiiss00 (iiii = Index hexadezimal, ss = Subindex hexadezimal) • Das niedrigste Byte ist immer 0x00.
0x4042:001 ... 0x4042:032 (P751.01 ... 32)	Parameter-Wertesatz 1: Wert Parameter 1 ... Wert Parameter 32 (Par.-Wertesatz 1: Satz 1 - Wert 1 ... Satz 1 - Wert 32) -2147483648 ... [**0**] ... 2147483647	Wertesatz 1 für die in 0x4041:001 ... 0x4041:032 (P750.01 ... 32) definierte Parameterliste.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4043:001 ... 0x4043:032 (P752.01 ... 32)	Parameter-Wertesatz 2: Wert Parameter 1 ... Wert Parameter 32 (Par.-Wertesatz 2: Satz 2 - Wert 1 ... Satz 2 - Wert 32) -2147483648 ... [**0**] ... 2147483647	Wertesatz 2 für die in 0x4041:001 ... 0x4041:032 (P750.01 ... 32) definierte Parameterliste.
0x4044:001 ... 0x4044:032 (P753.01 ... 32)	Parameter-Wertesatz 3: Wert Parameter 1 ... Wert Parameter 32 (Par.-Wertesatz 3: Satz 3 - Wert 1 ... Satz 3 - Wert 32) -2147483648 ... [**0**] ... 2147483647	Wertesatz 3 für die in 0x4041:001 ... 0x4041:032 (P750.01 ... 32) definierte Parameterliste.
0x4045:001 ... 0x4045:032 (P754.01 ... 32)	Parameter-Wertesatz 4: Wert Parameter 1 ... Wert Parameter 32 (Par.-Wertesatz 4: Satz 4 - Wert 1 ... Satz 4 - Wert 32) -2147483648 ... [**0**] ... 2147483647	Wertesatz 4 für die in 0x4041:001 ... 0x4041:032 (P750.01 ... 32) definierte Parameterliste.
0x4047:001 (P756.01)	Fehleranzeige Parameterumschaltung: Status (PSatz-Fehleranz.: Status) • Nur Anzeige 0 Kein Fehler 33803 Ungültiger Datentyp 33804 Bereichsverletzung 33806 Ungültiger Index 33813 Kein Element gewählt 33815 Schreiben unzulässig 33816 Gerät nicht gesperrt 33829 Ungültiger Subindex 33837 Zugriff unzulässig 33860 Parameter nicht mappbar 33865 Keine Subindizes 33876 Parameter nicht umschaltbar	Fehleranzeige für die Funktion "Parameterumschaltung". • Im Fehlerfall wird hier ein Fehlerstatus und in 0x4047:002 (P756.02) die Nummer des Listeneintrags angezeigt, bei dem der Fehler aufgetreten ist (in Verbindung mit dem ausgewähltem Wertesatz). • Liegen mehrere Fehler zugleich vor, wird nur der erste fehlerhafte Listeneintrag angezeigt. Nach Beseitigung des angezeigten Fehlers und erneuter Aktivierung kann es also vorkommen, dass ein weiterer Fehler angezeigt wird. • Die Parameterliste wird jedes Mal bis zum Ende abgearbeitet, auch wenn zwischendurch Fehler aufgetreten sind.
0x4047:002 (P756.02)	Fehleranzeige Parameterumschaltung: Listeneintrag (PSatz-Fehleranz.: Listeneintrag) • Nur Anzeige	Fehleranzeige für die Funktion "Parametersatzumschaltung". • Im Fehlerfall wird hier die Nummer des Listeneintrags angezeigt, bei dem der in 0x4047:001 (P756.01) angezeigte Fehler aufgetreten ist.

14.2.3 Gerätebefehle für Parameterumschaltung

Mit den Gerätebefehlen "Parametersatz 1 laden" ... "Parametersatz 4 laden" lässt sich der Parametersatz auswählen.

Details

Die Umschaltung über die Gerätebefehle ist abhängig von der in 0x4046 (P755.00) eingestellten Aktivierungsmethode:

- Aktivierungsmethode = 1 oder 3: Die Umschaltung erfolgt unmittelbar.
- Aktivierungsmethode = 0 oder 2: Der jeweilige Gerätebefehl wird nur ausgeführt, wenn der Umrichter gesperrt ist.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2022:007 (P700.07)	Gerätebefehle: Parametersatz 1 laden (Gerätebefehle: Par-Set 1 laden)	1 = Wertesatz 1 der Funktion "Parameterumschaltung" laden. • Die in 0x4041/1...32 angegebenen Parameter werden auf die in 0x4042/1...32 eingestellten Werte gesetzt. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0 Aus / Fertig	Nur Statusrückmeldung
	1 Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2 In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3 Aktion abgebrochen	
	4 Kein Zugriff	
	5 Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2022:008 (P700.08)	Gerätebefehle: Parametersatz 2 laden (Gerätebefehle: Par-Set 2 laden)		1 = Wertesatz 2 der Funktion "Parameterumschaltung" laden. • Die in 0x4041/1...32 angegebenen Parameter werden auf die in 0x4043/1...32 eingestellten Werte gesetzt. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	
0x2022:009 (P700.09)	Gerätebefehle: Parametersatz 3 laden (Gerätebefehle: Par-Set 3 laden)		1 = Wertesatz 3 der Funktion "Parameterumschaltung" laden. • Die in 0x4041/1...32 angegebenen Parameter werden auf die in 0x4044/1...32 eingestellten Werte gesetzt. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	
0x2022:010 (P700.10)	Gerätebefehle: Parametersatz 4 laden (Gerätebefehle: Par-Set 4 laden)		1 = Wertesatz 4 der Funktion "Parameterumschaltung" laden. • Die in 0x4041/1...32 angegebenen Parameter werden auf die in 0x4045/1...32 eingestellten Werte gesetzt. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	
0x2022:011 (P700.11)	Gerätebefehle: Parametersatz 1 speichern (Gerätebefehle: Par-Set 1 speich)		1 = Wertesatz 1 der Funktion "Parameterumschaltung" speichern. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	
0x2022:012 (P700.12)	Gerätebefehle: Parametersatz 2 speichern (Gerätebefehle: Par-Set 2 speich)		1 = Wertesatz 2 der Funktion "Parameterumschaltung" speichern. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	
0x2022:013 (P700.13)	Gerätebefehle: Parametersatz 3 speichern (Gerätebefehle: Par-Set 3 speich)		1 = Wertesatz 3 der Funktion "Parameterumschaltung" speichern. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2	In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3	Aktion abgebrochen	
	4	Kein Zugriff	
	5	Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2022:014 (P700.14)	Gerätebefehle: Parametersatz 4 speichern (Gerätebefehle: Par-Set 4 speich)	1 = Wertesatz 3 der Funktion "Parameterumschaltung" speichern. • Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt.
	0 Aus / Fertig	Nur Statusrückmeldung
	1 Ein / Start	Gerätebefehl ausführen
	2 In Arbeit	Nur Statusrückmeldung
	3 Aktion abgebrochen	
	4 Kein Zugriff	
	5 Kein Zugriff (Gerät gesperrt)	

14.2.4 Funktionen für Parameterumschaltung

Mit den Funktionen "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und "Parametersatz auswählen (Bit 1)" lässt sich der Parametersatz auswählen.

Details

Die Auswahl eines Wertesatzes erfolgt binär-codiert über die den zwei Funktionen "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und " Parametersatz auswählen (Bit 1)" zugeordneten Trigger gemäß folgender Wahrheitstabelle:

Parametersatz auswählen (Bit 1) 0x2631:042 (P400.42)	Parametersatz auswählen (Bit 0) 0x2631:041 (P400.41)	Auswahl
FALSE	FALSE	Wertesatz 1
FALSE	TRUE	Wertesatz 2
TRUE	FALSE	Wertesatz 3
TRUE	TRUE	Wertesatz 4

Die Umschaltung erfolgt je nach in 0x4046 (P755.00) ausgewählter Aktivierungsmethode bei einem Zustandswechsel der Auswahleingänge oder über den der Funktion "Parametersatz laden" zugeordneten Trigger.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:040 (P400.40)	Funktionsliste: Parametersatz laden (Funktionsliste: PSatz laden) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Parametersatz laden". Trigger = FALSE-TRUE-Flanke: Parameterumschaltung auf den über "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und "Parametersatz auswählen (Bit 1)" ausgewählten Wertesatz. Trigger = FALSE: Keine Aktion. Anmerkungen: • Die Aktivierungsmethode für die Funktion "Parameterumschaltung" ist auswählbar in 0x4046 (P755.00).
	0 Nicht verbunden	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:041 (P400.41)	Funktionsliste: Parametersatz auswählen (Bit 0) (Funktionsliste: PSatz Auswahl B0) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Parametersatz auswählen (Bit 0)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^0 für Funktion "Parameterumschaltung". Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1".
	0 Nicht verbunden	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:042 (P400.42)	Funktionsliste: Parametersatz auswählen (Bit 1) (Funktionsliste: PSatz Auswahl B1) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Parametersatz auswählen (Bit 1)". Auswahl-Bit mit Wertigkeit 2^1 für Funktion "Parameterumschaltung". Trigger = FALSE: Auswahl-Bit = "0". Trigger = TRUE: Auswahl-Bit = "1".
	0 Nicht verbunden	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

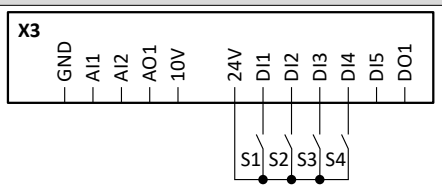
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x4046 (P755.00)	Parametersatz-Aktivierung (PSatz-Aktivier.)		Auswahl der Aktivierungsmethode für die Parameterumschaltung. • Wird die Auswahl nach dem Einschalten von "Per Befehl... [0]/[1]" auf "Bei Auswahl-Änderung...[2]/[3]" geändert, wird der über die Funktionen "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und "Parametersatz auswählen (Bit 1)" ausgewählte Parametersatz sofort aktiviert. Bei Auswahl [2] jedoch nur, wenn der Umrichter gesperrt, der Motor gestoppt oder ein Fehler aktiv ist.
	0	**Per Befehl (nur bei Sperre)**	Der über die Funktionen "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und "Parametersatz auswählen (Bit 1)" ausgewählte Parametersatz wird aktiviert, wenn der in 0x2631:040 (P400.40) der Funktion "Parametersatz laden" zugeordnete Trigger eine FALSE-TRUE-Flanke liefert UND der Umrichter gesperrt, der Motor gestoppt oder ein Fehler aktiv ist. ▸ Beispiel: Aktivierung per Befehl (nur bei Sperre) 🕮 612
	1	Per Befehl (sofort)	Der über die Funktionen "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und "Parametersatz auswählen (Bit 1)" ausgewählte Parametersatz wird sofort aktiviert, wenn der in 0x2631:040 (P400.40) der Funktion "Parametersatz laden" zugeordnete Trigger eine FALSE-TRUE-Flanke liefert. ▸ Beispiel: Aktivierung per Befehl (sofort) 🕮 613
	2	Bei Auswahl-Änderung (nur bei Sperre)	Der über die Funktionen "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und "Parametersatz auswählen (Bit 1)" ausgewählte Parametersatz wird aktiviert, wenn eine Zustandsänderung dieser Auswahl-Bits erfolgt UND der Umrichter gesperrt, der Motor gestoppt oder ein Fehler aktiv ist. ▸ Beispiel: Aktivierung bei Auswahl-Änderung (nur bei Sperre) 🕮 614
	3	Bei Auswahl-Änderung (sofort)	Der über die Funktionen "Parametersatz auswählen (Bit 0)" und "Parametersatz auswählen (Bit 1)" ausgewählte Parametersatz wird sofort aktiviert, wenn eine Zustandsänderung dieser Auswahl-Bits erfolgt. ▸ Beispiel: Aktivierung bei Auswahl-Änderung (sofort) 🕮 615

14.2.4.1 Beispiel: Aktivierung per Befehl (nur bei Sperre)

Aktivierungsmethode 0x4046 (P755.00) = "Per Befehl (nur bei Sperre) [0]":

- Über Schalter S3 und S4 wird der Parametersatz ausgewählt (siehe folgende Tabelle).
- Schalter S2 aktiviert die Umschaltung. Da die Umschaltung mit steigender Flanke aktiviert wird, kann statt einem Schalter alternativ ein Taster (Schließer) verwendet werden.
- Die Umschaltung ist nur möglich, wenn der Motor nicht gestartet ist (Schalter S1 offen).

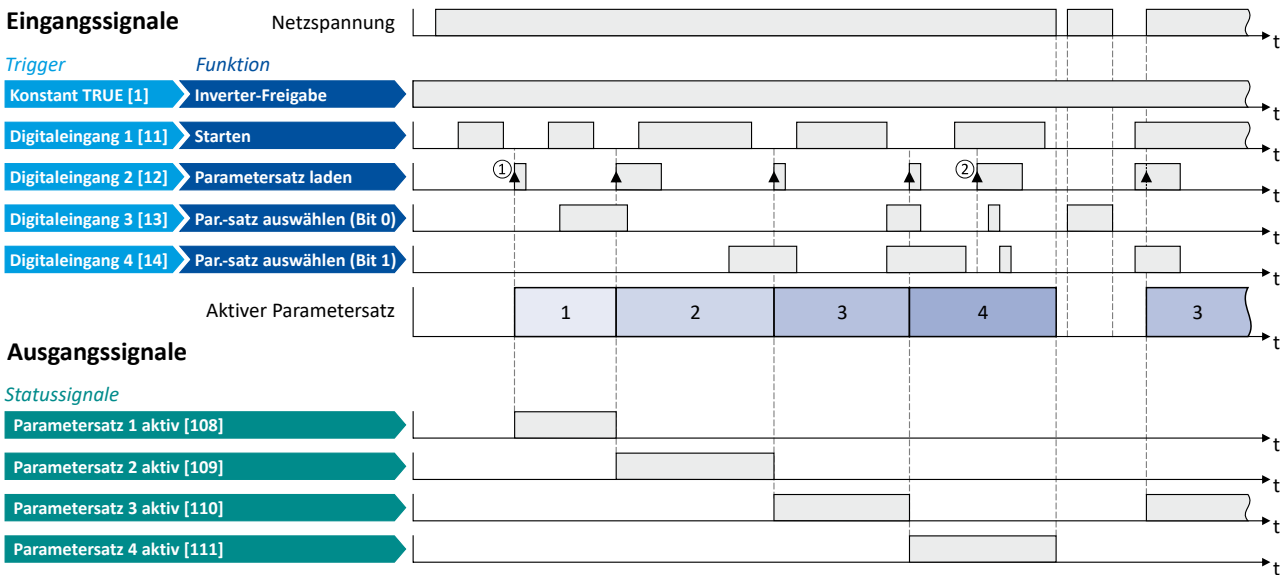
Anschlussplan



Funktion

Schalter S1	Starten		
Schalter S2	Parametersatz laden		
Schalter S3 ... S4	Parametersatzauswahl:		
	S3	**S4**	
	Aus	Aus	Parametersatz 1
	Ein	Aus	Parametersatz 2
	Aus	Ein	Parametersatz 3
	Ein	Ein	Parametersatz 4

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Nicht verbunden [0]
0x2631:040 (P400.40)	Parametersatz laden	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:041 (P400.41)	Parametersatz auswählen (Bit 0)	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:042 (P400.42)	Parametersatz auswählen (Bit 1)	Digitaleingang 4 [14]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x4046 (P755.00)	Parametersatz-Aktivierung	Per Befehl (nur bei Sperre) [0]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

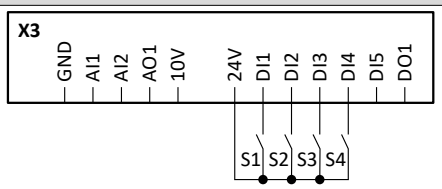
① Die Umschaltung wird mit der Funktion "Parametersatz laden" (FALSE-TRUE-Flanke) aktiviert.
② Ist der Umrichter freigegeben und der Motor gestartet, ist eine Umschaltung nicht möglich.

14.2.4.2 Beispiel: Aktivierung per Befehl (sofort)

Aktivierungsmethode 0x4046 (P755.00) = "Per Befehl (sofort) [1]":

- Über Schalter S3 und S4 wird der Parametersatz ausgewählt (siehe folgende Tabelle).
- Schalter S2 aktiviert die Umschaltung. Da die Umschaltung mit steigender Flanke aktiviert wird, kann statt einem Schalter alternativ ein Taster (Schließer) verwendet werden.
- Die Umschaltung erfolgt sofort, auch bei gestartetem Motor (Schalter S1 geschlossen).

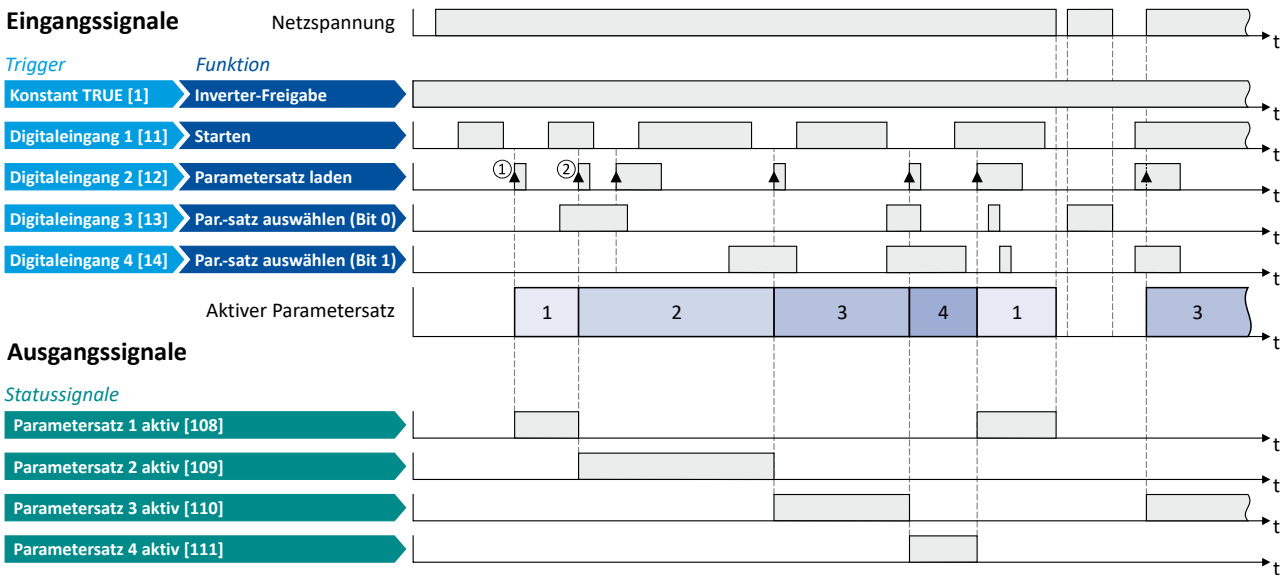
Anschlussplan



Funktion

Schalter S1	Starten		
Schalter S2	Parametersatz laden		
Schalter S3 ... S4	Parametersatzauswahl:		
	S3	**S4**	
	Aus	Aus	Parametersatz 1
	Ein	Aus	Parametersatz 2
	Aus	Ein	Parametersatz 3
	Ein	Ein	Parametersatz 4

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Nicht verbunden [0]
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Nicht verbunden [0]
0x2631:040 (P400.40)	Parametersatz laden	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:041 (P400.41)	Parametersatz auswählen (Bit 0)	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:042 (P400.42)	Parametersatz auswählen (Bit 1)	Digitaleingang 4 [14]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x4046 (P755.00)	Parametersatz-Aktivierung	Per Befehl (sofort) [1]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

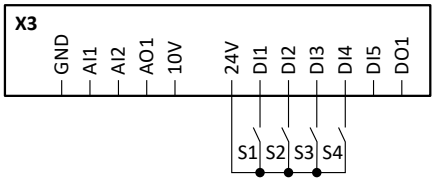
① Die Umschaltung wird mit der Funktion "Parametersatz laden" (FALSE-TRUE-Flanke) aktiviert.
② Eine Umschaltung ist auch möglich, wenn der Umrichter freigegeben und der Motor gestartet ist.

14.2.4.3 Beispiel: Aktivierung bei Auswahl-Änderung (nur bei Sperre)

Aktivierungsmethode 0x4046 (P755.00) = "Bei Auswahl-Änderung (nur bei Sperre) [2]":

- Über Schalter S3 und S4 wird der Parametersatz ausgewählt (siehe folgende Tabelle). Zugleich wird durch eine Zustandsänderung der Auswahleingänge die Umschaltung aktiviert.
- Die Umschaltung ist nur möglich, wenn der Motor nicht gestartet ist (Schalter S1 offen).
- Schalter S2 ("Parametersatz laden") wird in dieser Konfiguration ignoriert.

Anschlussplan

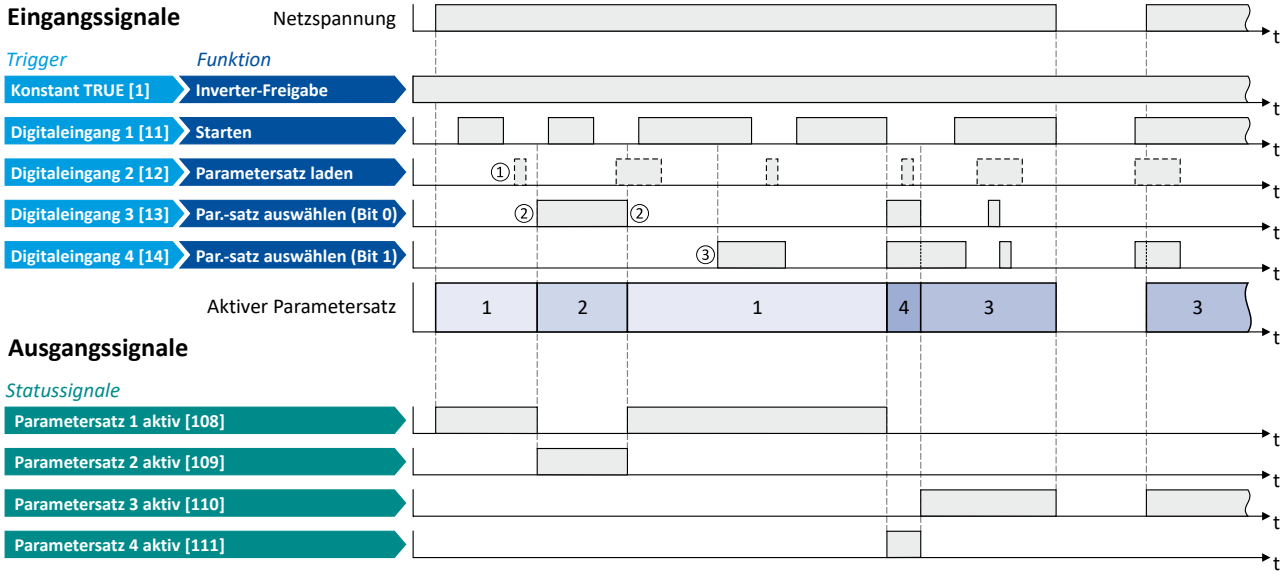


Funktion

Schalter S1	Starten
Schalter S2	Parametersatz laden (wird in dieser Konfiguration ignoriert)
Schalter S3 ... S4	Parametersatzauswahl und zugleich Aktivierung:

S3	S4	
Aus	Aus	Parametersatz 1
Ein	Aus	Parametersatz 2
Aus	Ein	Parametersatz 3
Ein	Ein	Parametersatz 4

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Nicht verbunden [0]
0x2631:040 (P400.40)	Parametersatz laden	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:041 (P400.41)	Parametersatz auswählen (Bit 0)	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:042 (P400.42)	Parametersatz auswählen (Bit 1)	Digitaleingang 4 [14]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x4046 (P755.00)	Parametersatz-Aktivierung	Bei Auswahl-Änderung (nur bei Sperre) [2]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

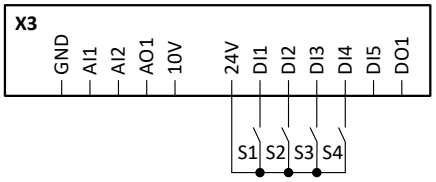
① Die Funktion "Parametersatz laden" wird in dieser Konfiguration ignoriert.
② Die Umschaltung erfolgt durch eine Zustandsänderung der Auswahleingänge.
③ Ist der Umrichter freigegeben und der Motor gestartet, ist eine Umschaltung nicht möglich.

14.2.4.4 Beispiel: Aktivierung bei Auswahl-Änderung (sofort)

Aktivierungsmethode 0x4046 (P755.00) = "Bei Auswahl-Änderung (sofort) [3]":

- Über Schalter S3 und S4 wird der Parametersatz ausgewählt (siehe folgende Tabelle). Zugleich wird durch eine Zustandsänderung der Auswahleingänge die Umschaltung aktiviert.
- Die Umschaltung erfolgt sofort, auch bei gestartetem Motor (Schalter S1 geschlossen).
- Schalter S2 ("Parametersatz laden") wird in dieser Konfiguration ignoriert.

Anschlussplan

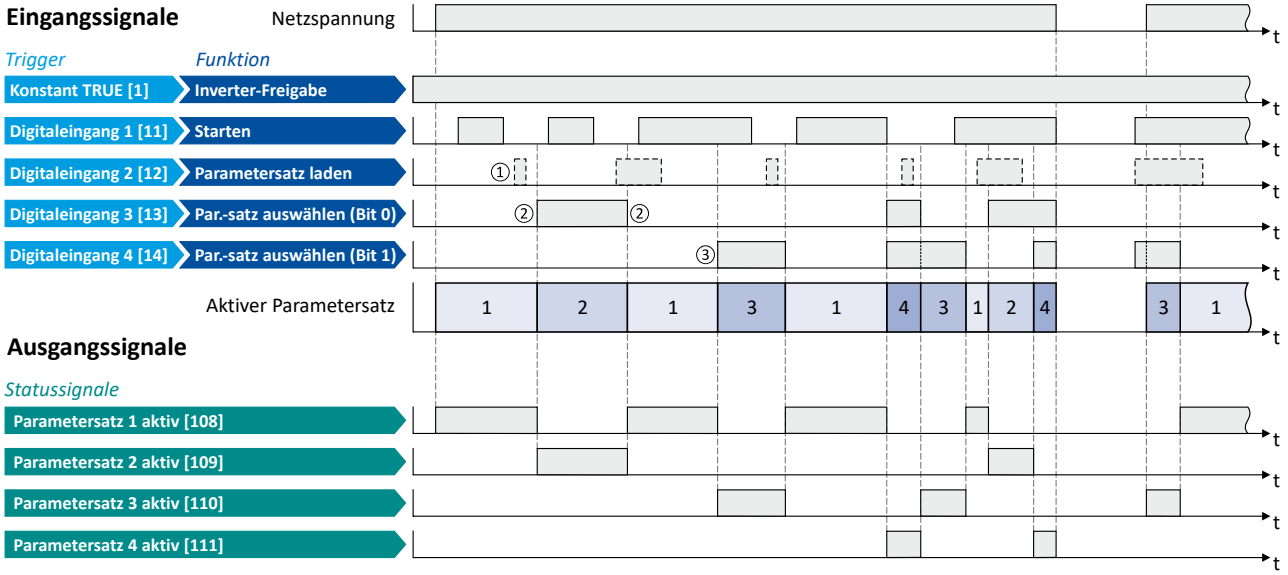


Funktion

Schalter S1	Starten
Schalter S2	Parametersatz laden (wird in dieser Konfiguration ignoriert)
Schalter S3 ... S4	Parametersatzauswahl und zugleich Aktivierung:

S3	S4	
Aus	Aus	Parametersatz 1
Ein	Aus	Parametersatz 2
Aus	Ein	Parametersatz 3
Ein	Ein	Parametersatz 4

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Nicht verbunden [0]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Nicht verbunden [0]
0x2631:040 (P400.40)	Parametersatz laden	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:041 (P400.41)	Parametersatz auswählen (Bit 0)	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:042 (P400.42)	Parametersatz auswählen (Bit 1)	Digitaleingang 4 [14]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x4046 (P755.00)	Parametersatz-Aktivierung	Bei Auswahl-Änderung (sofort) [3]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Die Funktion "Parametersatz laden" wird in dieser Konfiguration ignoriert.
② Die Umschaltung erfolgt durch eine Zustandsänderung der Auswahleingänge.
③ Eine Umschaltung ist auch möglich, wenn der Umrichter freigegeben und der Motor gestartet ist.

14.3 Aktion bei Überschreiten einer Frequenzschwelle auslösen

Mit der einstellbaren Frequenzschwelle lässt sich in Abhängigkeit der aktuellen Ausgangsfrequenz eine bestimmte Funktion auslösen oder ein digitaler Ausgang setzen.

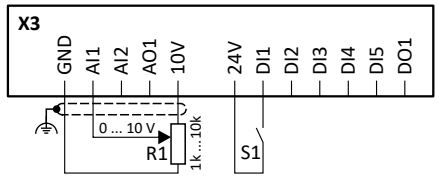
Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4005 (P412.00)	Frequenzschwelle (Freq.schwelle) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz	Schwelle für den Trigger "Frequenzschwelle überschritten [70]". • Der Trigger "Frequenzschwelle überschritten [70]" ist TRUE, wenn die aktuelle Ausgangsfrequenz größer der eingestellten Schwelle ist. • Der Trigger kann einer Funktion oder einem digitalen Ausgang zugeordnet werden.

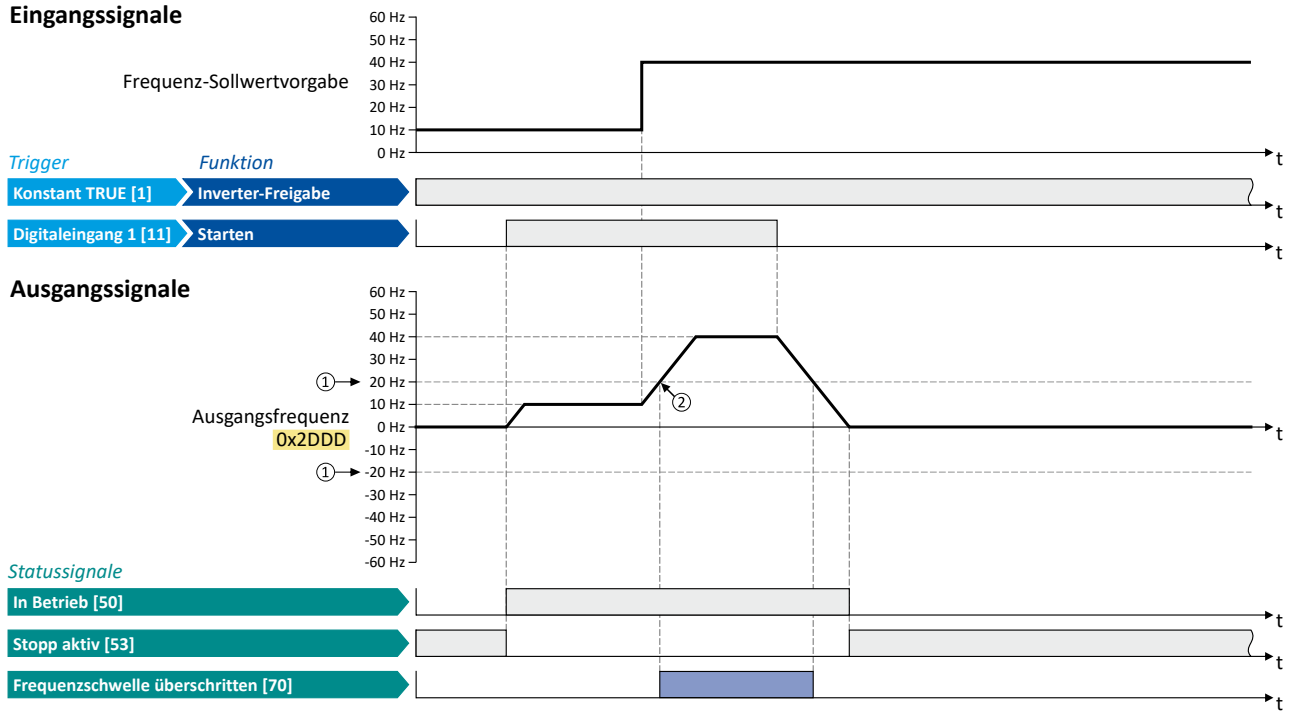
Beispiel zur Funktionsweise

Im folgenden Beispiel wird der Digitalausgang 1 auf TRUE gesetzt, wenn die Ausgangsfrequenz größer als 20 Hz ist.

- Als Standard-Sollwertquelle ist der Analogeingang 1 eingestellt.
- Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenz-Sollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2634:002 (P420.02)	Funktion Digitalausgänge: Digitalausgang 1	Frequenzschwelle überschritten [70]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Analogeingang 1 [2]
0x4005 (P412.00)	Frequenzschwelle	20 Hz



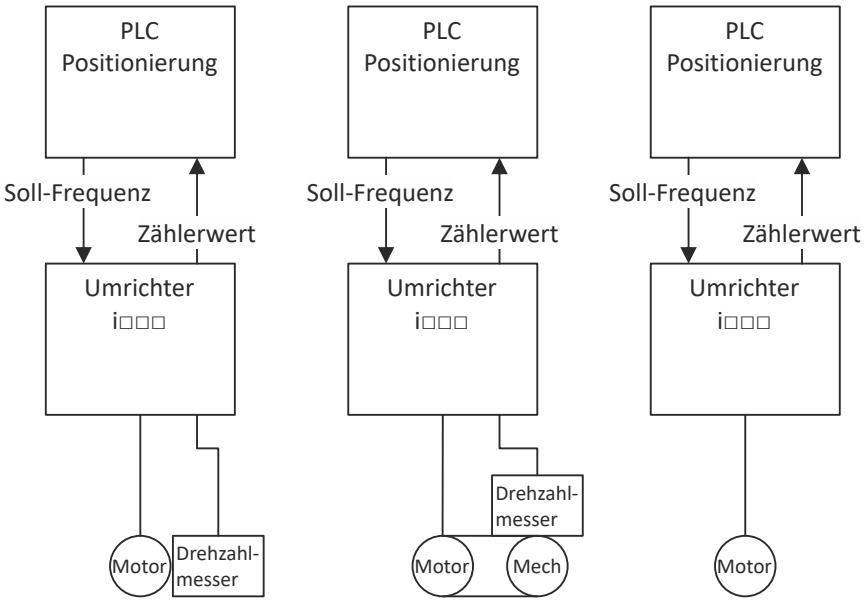
Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Frequenzschwelle 0x4005 (P412.00)

② Frequenzschwelle überschritten: Über den Trigger "Frequenzschwelle überschritten [70]" wird der Digitalausgang 1 auf TRUE gesetzt.

14.4 Positionszähler

Diese Funktion zählt die Anzahl der Motorumdrehungen. Der aktuelle Zählerstand (Istwertposition) kann als Prozessdatenwert über Netzwerk ausgegeben werden, um eine einfache Positionsregelung in einem übergeordneten Controller zu realisieren.

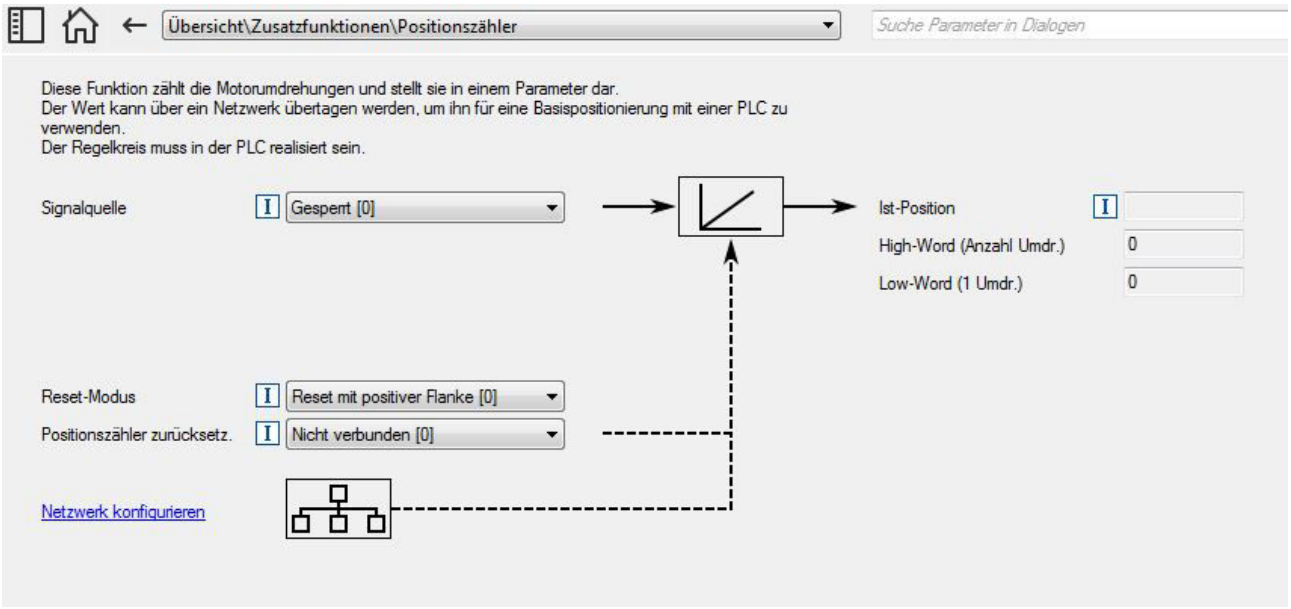


Voraussetzungen

- An den digitalen Eingängen DI3/DI4 muss ein HTL-Encoder angeschlossen und eingestellt sein. ▸ HTL-Encoder 📖 182
- Alternativ kann die Anzahl der Motorumdrehungen aus dem Motormodell rekonstruiert werden. Hierzu muss in 0x2C00 (P300.00) die Motorregelungsart "Sensorlose Regelung (SL-PSM) [3]" ausgewählt und eingestellt sein. ▸ Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SL-PSM) 📖 194
- Die Positionsregelung muss im Controller implementiert werden.

Details

Die Auswahl der Signalquelle für den Positionszähler erfolgt in 0x2C49:001 (P711.01). Der Positionszähler zählt vorwärts und rückwärts. Der aktuelle Zählerstand (Istwertposition) wird in 0x2C49:003 (P711.03) angezeigt. Nach Erreichen des Maximal- oder Minimalwertes erfolgt ein Überlauf.



Positionszähler zurücksetzen:

- Der Positionszähler wird beim Einschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt.
- Der Positionszähler lässt sich manuell zurücksetzen über die Funktion "Positionszähler setzen" 0x2631:054 (P400.54) oder das Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01). Für ein Rücksetzen über NetWordIN1 ist einem Bit des Datenworts die Funktion "Positionszähler zurücksetzen [54]" zuzuordnen. Das Rücksetzen kann je nach Auswahl in 0x2C49:002 (P711.02) entweder flankengesteuert oder zustandsgesteuert erfolgen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:054 (P400.54)	Funktionsliste: Positionszähler setzen (Funktionsliste: Set Pos-Zähler) • Ab Version 03.00 • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 🕮 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Positionszähler setzen". Trigger = FALSE-TRUE-Flanke: Positionszähler manuell zurücksetzen. Trigger = FALSE: Keine Aktion. Anmerkungen: • In 0x2C49:002 (P711.02) ist auswählbar, ob das Rücksetzen flankengesteuert (Voreinstellung) oder zustandsgesteuert erfolgen soll.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2C49:001 (P711.01)	Positionszähler: Signalquelle (Positionszähler: Signalquelle) • Ab Version 03.00		Auswahl der Signalquelle für den Positionszähler.
	0	**Gesperrt**	Positionszähler ist deaktiviert.
	1	Digitaleingänge DI3/DI4	Es werden die Motorumdrehungen gezählt, die ein an den digitalen Eingängen DI3/DI4 angeschlossener HTL-Encoder liefert. • Eine Motorumdrehung ist immer gleich der Inkremente/Umdrehung, die in 0x2C42:001 (P341.01) für den HTL-Encoder eingestellt sind. Dies gilt für alle Arten von HTL-Encodern, die in 0x2630:002 (P410.02) eingestellt werden können: "Hoch auflösender HTL-Encoder [1]", "Pulse-Train [2]" und "Pulse-Train/Richtung [3]". • Der Zählerstand wird auch aktualisiert, wenn die Leistungsstufe ausgeschaltet ist. • Wird ein HTL-Encoder ohne Erfassung der Drehrichtung eingesetzt, wird nur vorwärts gezählt.
	5	Internes Motormodell	Es werden die aus dem internen Motormodell der sensorlosen Regelung rekonstruierten Motorumdrehungen gezählt. • Der Zählerstand wird nicht aktualisiert, wenn die Leistungsstufe ausgeschaltet ist. • Nach Wiedereinschalten der Leistungsstufe wird das Zählen vom letzten Zählerstand fortgesetzt.
0x2C49:002 (P711.02)	Positionszähler: Position setzen (Positionszähler: Position setzen) • Ab Version 03.00		Auswahl, ob das manuelle Rücksetzen des Positionszählers flankengesteuert oder zustandsgesteuert erfolgen soll.
	0	**Mit positiver Flanke**	
	1	Mit Signalstatus TRUE	
0x2C49:003 (P711.03)	Positionszähler: Aktuelle Position (Positionszähler: Akt. Position) • Nur Anzeige • Ab Version 03.00		Mappbarer Parameter zur Ausgabe des aktuellen Zählerstandes (Istwertposition) über Netzwerk. Skalierung (gilt für jede Messmethode): • Obere 16 Bit: Gezählte Umdrehungen (0 ... 65535, Überlauf möglich) • Untere 16 Bit: Aktuelle Position innerhalb der Umdrehung (0 ... 65535)

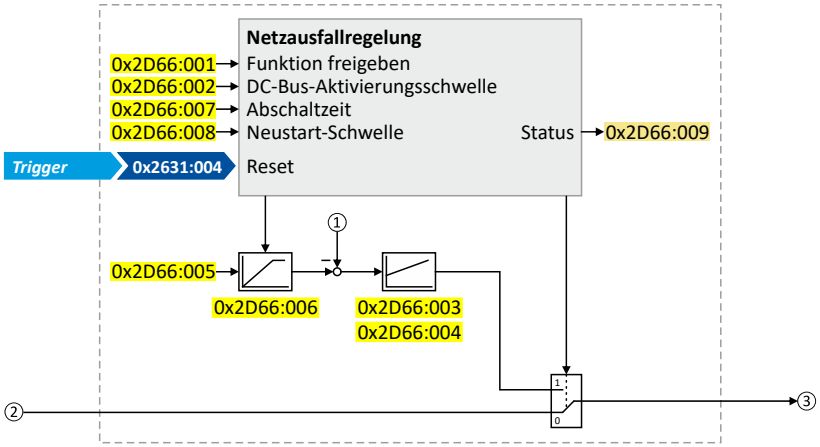
14.5 Netzausfallregelung

Diese Funktion kann bei einem Ausfall der Netzspannung den Motor verzögern und dessen Rotationsenergie nutzen, um die Zwischenkreisspannung für eine bestimmte Zeitdauer aufrecht zu halten. Dadurch ist es möglich, den Motor während eines kurzzeitigen Ausfalls der Netzspannung weiterlaufen zu lassen. Nach Netzwiederkehr wird wieder der Betriebszustand eingenommen, der vor dem Ausfall aktiv war.

Details

Ein Ausfall der Netzspannung führt zu einem kontinuierlichen Abfall der Zwischenkreisspannung. Ist die Netzausfallregelung in 0x2D66:001 (P721.01) freigegeben, dann wird diese aktiv, wenn die Zwischenkreisspannung die in 0x2D66:002 (P721.02) eingestellte Aktivierungsschwelle unterschreitet.

Sobald die Netzausfallregelung aktiv ist, wird der Motor verzögert. Die Rotationsenergie des Motors wird nun genutzt, um die Zwischenkreisspannung solange oberhalb der Fehlerschwelle für Unterspannung zu halten, bis der Motor kontrolliert in den Stillstand verzögert wurde. Dieser ganze Prozess wird vom Zwischenkreisspannungsregler gesteuert.



① Aktuelle Zwischenkreisspannung
② Frequenz-Sollwert (internes Eingangssignal)
③ Frequenz-Sollwert (internes Ausgangssignal zur Motorregelung)

Die Aktivierung und Inbetriebnahme der Netzausfallregelung werden in den folgenden Unterkapiteln ausführlich beschrieben.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D66:001 (P721.01)	Netzausfallregelung: Funktion freigeben (Netzausfallregl.: Funkt. freigeben) • Ab Version 02.00	Netzausfallregelung freigeben.
	0 **Gesperrt**	Betrieb ohne Netzausfallregelung.
	1 Freigegeben	Betrieb mit Netzausfallregelung.
0x2D66:002 (P721.02)	Netzausfallregelung: DC-Bus-Aktivierungsschwelle (Netzausfallregl.: DC-Bus-Akt.level) 60 ... [**0**]* ... 90 % * Voreinstellung von der Baugröße abhängig. • Ab Version 02.00	Schwelle, bei deren Unterschreiten die Netzausfallregelung aktiviert wird, sofern sie freigegeben ist (0x2D66:001 (P721.01) = 1). • 100 % = nominelle Zwischenkreisspannung Empfohlene Einstellung: • Generell: 5 ... 10 % über der Fehlerschwelle für Unterspannung (Anzeige in 0x2540:003 (P208.03)). • 230-V-Geräte: 72 % • 400/480-V-Geräte: 82 %
0x2D66:003 (P721.03)	Netzausfallregelung: Verstärkung U-Regler (Netzausfallregl.: Verstä. U-Regler) 0.00001 ... [**0.01000**] ... 0.50000 Hz/V • Ab Version 02.00	Proportionalverstärkung des Zwischenkreisspannungsreglers.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2D66:004 (P721.04)	Netzausfallregelung: Rücksetzzeit U-Regler (Netzausfallregl.: Rücksz. U-Regler) 5 ... [**20**] ... 2000 ms • Ab Version 02.00		Nachstellzeit des Zwischenkreisspannungsreglers.
0x2D66:005 (P721.05)	Netzausfallregelung: Soll-DC-Spannung (Netzausfallregl.: Soll-DC-Spann.) 80 ... [**100**] ... 110 % • Ab Version 02.00		Spannungssollwert, auf dem die Zwischenkreisspannung gehalten werden soll. • 100 % = nominelle Zwischenkreisspannung
0x2D66:006 (P721.06)	Netzausfallregelung: Sollwert-Rampe (Netzausfallregl.: Sollwert-Rampe) 1 ... [**20**] ... 16000 ms • Ab Version 02.00		Beschleunigungszeit für den in 0x2D66:005 (P721.05) eingestellten Spannungssollwert. • Die eingestellte Beschleunigungszeit bezieht sich auf die Beschleunigung von 0 auf 100 % der nominellen Zwischenkreisspannung.
0x2D66:007 (P721.07)	Netzausfallregelung: Abschaltzeit (Netzausfallregl.: Abschaltzeit) 1 ... [**20**] ... 60000 ms • Ab Version 02.00		Nachdem die Zwischenkreisspannung die Aktivierungsschwelle 0x2D66:002 (P721.02) (+Hysterese) wieder überschritten hat, wird noch die hier eingestellte Zeit abgewartet, bevor die Netzausfallregelung wieder deaktiviert wird, sofern der Wiederanlaufschutz nicht aktiviert ist (Voreinstellung).
0x2D66:008 (P721.08)	Netzausfallregelung: Neustart-Schwelle (Netzausfallregl.: Neustrt-Schwelle) 0.0 ... [**0.0**] ... 599.0 Hz • Ab Version 02.00		Schwelle für Wiederanlaufschutz. Unterhalb der hier eingestellten Schwelle erfolgt kein Neustart nach Netzwiederkehr.
0x2D66:009 (P721.09)	Netzausfallregelung: Status Netzausfallregelung (Netzausfallregl.: Status Netzausf.) • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Bit-codierte Anzeige des Status der Netzausfallregelung.
	Bit 0	Regelung aktiv	1 = Netzausfallregelung aktiv. • Die Zwischenkreisspannung hat die Aktivierungsschwelle 0x2D66:002 (P721.02) unterschritten. • Das Bit wird auf 0 zurückgesetzt, nachdem die Zwischenkreisspannung die Aktivierungsschwelle (+Hysterese) wieder überschritten hat und die in 0x2D66:007 (P721.07) eingestellte Abschaltzeit abgelaufen ist.
	Bit 1	I-Reset aktiv	1 = I-Anteil des Drehzahlreglers der Motorregelung wird zurückgesetzt. • Bit wird auf 1 gesetzt, wenn Bit 0 auf 1 gesetzt wird (Netzausfallregelung aktiv). • Bit wird auf 0 zurückgesetzt, wenn der Frequenz-Sollwert 0.1 Hz unterschreitet.

14.5.1 Netzausfallregelung aktivieren

1. In 0x2D66:001 (P721.01) die Auswahl "Freigegeben [1]" einstellen.
2. In 0x2D66:002 (P721.02) die Aktivierungsschwelle in [%] bezogen auf die nominelle Zwischenkreisspannung einstellen.
   - Empfohlene Einstellung: 5 ... 10 % über der Fehlerschwelle für Unterspannung (Anzeige in 0x2540:003 (P208.03)).
3. In 0x2D66:005 (P721.05) den Spannungssollwert einstellen, auf dem die Zwischenkreisspannung gehalten werden soll.
   - Empfohlene Einstellung: 95 ... 100 % (der nominellen Zwischenkreisspannung).

Die Netzausfallregelung wird mit diesen Einstellungen aktiv, wenn die Zwischenkreisspannung die Aktivierungsschwelle unterschreitet. Der Zwischenkreisspannungsregler gewinnt nun die benötigte Betriebsenergie aus der Rotationsenergie des Motors. Der Motor wird von der Netzausfallregelung verzögert. Dadurch ist die Verzögerungsrampe kürzer als bei einem ungeführten System (trudelnder Antrieb).

Nach Aktivierung der Netzausfallregelung:

1. Die Zwischenkreisspannung wird mit der in 0x2D66:006 (P721.06) eingestellten Beschleunigungszeit auf den in 0x2D66:005 (P721.05) eingestellten Sollwert geregelt.
2. An die Motorregelung wird ein intern generierter Frequenz-Sollwert übergeben, mit dem der Motor (über den Frequenz-Sollwert) bis auf eine Frequenz nahe "0 Hz" verzögert werden kann.
   - Startwert für die geführte Verzögerung ist die aktuelle Ausgangsfrequenz.
   - Die Verzögerungsrampe (und damit das Bremsmoment) ergibt sich aus dem Massenträgheitsmoment der Lastmaschine(n), der Verlustleistung des Antriebs(verbundes) und der eingestellen Parametrierung.

Verhalten nach Netzwiederkehr

Hat nach Netzwiederkehr die Zwischenkreisspannung die Aktivierungsschwelle (+ Hysterese) wieder überschritten, wird ein internes Zeitglied gestartet. Nach Ablauf der in 0x2D66:007 (P721.07) eingestellten Zeitdauer wird die Netzausfallregelung beendet, sofern der Wiederanlaufschutz nicht aktiviert ist (Voreinstellung).

▸ Wiederanlaufschutz 🕮 624

▸ Schnelle Netzwiederkehr 🕮 624

14.5.2 Wiederanlaufschutz

Der integrierte Wiederanlaufschutz soll ein Wiederanlaufen im unteren Frequenzbereich verhindern, wenn die Netzspannung nur kurz unterbrochen war (Netzwiederkehr bevor der Motor steht).

- In der Voreinstellung 0x2D66:008 (P721.08) = 0 Hz ist der Wiederanlaufschutz deaktiviert.
- Um den Wiederanlaufschutz zu aktivieren, ist in 0x2D66:008 (P721.08) die Neustart-Schwelle in [Hz] einzustellen, unterhalb der nach Netzwiederkehr kein automatischer Anlauf erfolgen soll.
- Liegt bei Netzwiederkehr die Ausgangsfrequenz unterhalb der Neustart-Schwelle, wird der Wiederanlaufschutz aktiv:
  - Ist die aktuelle Zwischenkreisspannung kleiner als der Spannungssollwert 0x2D66:005 (P721.05), wird der Motor weiterhin verzögert (bis Frequenz 0 Hz).
  - Ist die aktuelle Zwischenkreisspannung größer als der Spannungssollwert 0x2D66:005 (P721.05), wird der Motor kontrolliert beschleunigt, bis die Ausgangsfrequenz die Neustart-Schwelle überschreitet.
- Liegt bei Netzwiederkehr die Ausgangsfrequenz oberhalb der Neustart-Schwelle, wird der Motor wieder auf den Frequenz-Sollwert beschleunigt. ▸ Schnelle Netzwiederkehr 🕮 624

Diagnoseparameter:

- Ein aktiver Wiederanlaufschutz wird über das Status-Bit 0 in 0x2D66:009 (P721.09) angezeigt, wenn die Netzausfallregelung nicht aktiv ist.

Aktiven Wiederanlaufschutz beenden

Ist nach Netzwiederkehr der Wiederanlaufschutz aktiv, kann dieser durch folgende Aktionen beendet werden:

- Fehler-Reset über den in 0x2631:004 (P400.04) eingestellten Trigger.
- Kurzzeitige Sperre des Umrichters über den in 0x2631:001 (P400.01) eingestellten Trigger.
- Erneutes Starten über den in 0x2631:002 (P400.02) eingestellten Trigger.

14.5.3 Schnelle Netzwiederkehr

Eine schnelle Netzwiederkehr wird verursacht durch eine Kurzunterbrechung beim Energieversorgungsunternehmen (beispielsweise aufgrund eines Gewitters) und durch fehlerhafte Komponenten in den Zuleitungen (beispielsweise Schleifringe).

Die schnelle Netzwiederkehr führt zum Wiederanlauf des Motors,

- sofern der Wiederanlaufschutz deaktiviert ist (0x2D66:008 (P721.08) = 0 Hz, Voreinstellung)
  oder
- der Wiederanlaufschutz nicht aktiv wird (Ausgangsfrequenz > 0x2D66:008 (P721.08)).

Ist dieses Verhalten nicht gewünscht, können Sie den Wiederanlauf durch Einstellung einer Abschaltzeit in 0x2D66:007 (P721.07) verzögern oder in Verbindung mit dem Wiederanlaufschutz verhindern. ▸ Wiederanlaufschutz 🕮 624

14.5.4 Netzausfallregelung in Betrieb nehmen

Die Inbetriebnahme sollte mit Motoren ohne Last erfolgen:

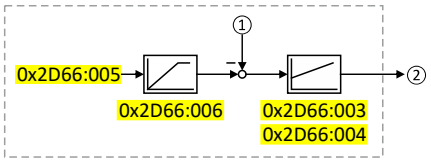
1. Motor mit 100 % Bemessungsfrequenz drehen lassen.
2. Den Umrichter sperren und die Zeit messen, bis der Motor den Stillstand erreicht hat.
   - Die Zeitmessung kann mit einer Stoppuhr oder ähnlichem erfolgen.
   - Ist am Umrichter ein Motorgeber angeschlossen und als Rückführsystem für die Motorregelung eingestellt, kann dieses Signal am Analogausgang ausgegeben und mit einem Oszilloskop gemessen werden.
3. In 0x2D66:006 (P721.06) die Beschleunigungszeit für den Spannungssollwert auf ca. 1/10 der zuvor gemessenen Zeit einstellen.
4. In 0x2D66:007 (P721.07) die Abschaltzeit auf die zuvor gemessene Zeit einstellen.

Feineinstellung der Netzausfallregelung

Für die Feineinstellung müssen Sie die folgenden Punkte mehrfach wiederholen:

1. Es ist eine möglichst geringe Endfrequenz zu erreichen, bevor der Umrichter die Fehlerschwelle für Unterspannung erreicht:
   - In 0x2D66:003 (P721.03) die Proportionalverstärkung des Zwischenkreisspannungsreglers erhöhen.
   - In 0x2D66:004 (P721.04) die Nachstellzeit des Zwischenkreisspannungsreglers verringern.
2. Wenn während der Netzausfallregelung die Überwachung auf Überspannung im Zwischenkreis auslöst:
   - In 0x2D66:004 (P721.04) die Nachstellzeit wieder erhöhen, bis die Überwachung nicht mehr auslöst.
   - Falls erforderlich, zusätzlich in 0x2D66:005 (P721.05) den Spannungssollwert verringern, auf den die Zwischenkreisspannung geregelt werden soll.
3. Das Verlängern der Verzögerungszeit oder Verringern des Bremsmoments ist nur bedingt möglich:
   - Eine Erhöhung der Beschleunigungszeit in 0x2D66:006 (P721.06) verringert das Anfangs-Bremsmoment und verlängert gleichzeitig die Verzögerungszeit.
   - Eine Erhöhung der Nachstellzeit des Zwischenkreisspannungsreglers in 0x2D66:004 (P721.04) verringert das Bremsmoment und verlängert gleichzeitig die Verzögerungszeit. Bei zu großer Nachstellzeit erreicht der Umrichter die Fehlerschwelle für Unterspannung, bevor der Stillstand erreicht wird. Ab da wird der Motor nicht mehr geführt.

Signalfluss Zwischenkreisspannungsregler



① Aktuelle Zwischenkreisspannung

② Intern generierter Frequenz-Sollwert, der bei aktiver Netzausfallregelung an die Motoregelung übergeben wird.

14.6 Betrieb an USV

Diese Funktion ermöglicht den Betrieb eines 3x400-V-Umrichters mit einer unterbrechungsfreien 1x230-V-Stromversorgung (USV), um den Motor bei Stromausfall eine Zeit lang weiter mit reduzierter Last betreiben zu können.

ACHTUNG

Der Betrieb an der USV ist nicht für einen Dauerbetrieb geeignet.

Mögliche Folgen: Geräteüberlastung

► Zu häufigen Einsatz dieser Funktion vermeiden.

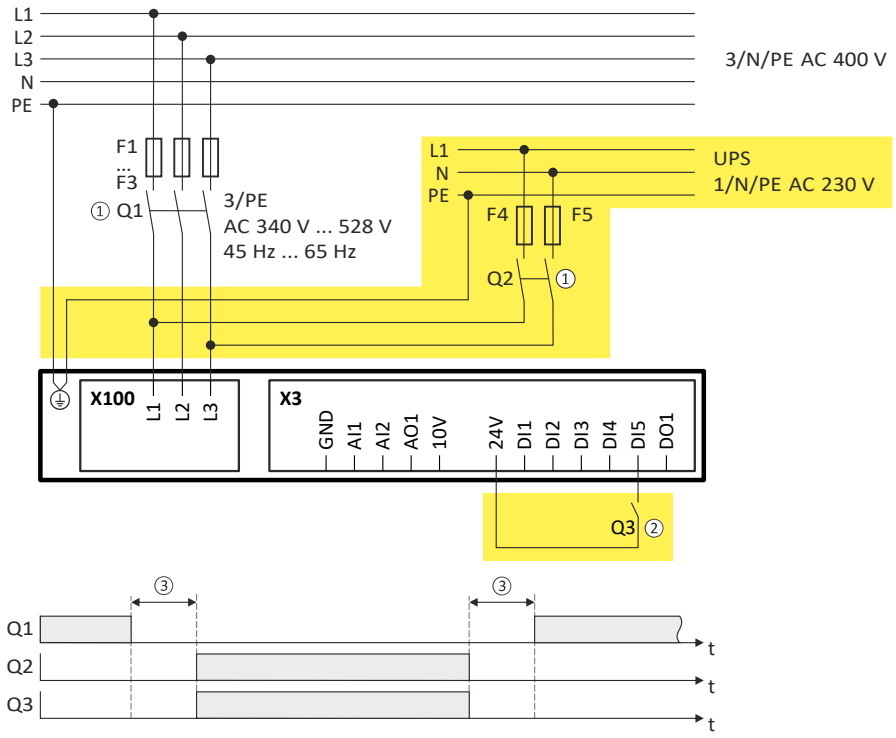
Für UL-, CSA- oder andere Nordamerikanische Anwendungen mit dieser Funktion müssen gegebenenfalls die Standards der Endanwendung berücksichtigt werden.

Einschränkungen

- Der Betrieb an einer USV ist nur für 3x400/480 V-Geräte bis 11 kW verfügbar.
- Bei Betrieb an der USV steht nur ein reduzierter Ausgangsstrom sowie eine reduzierte Überlast zur Verfügung:
  - Ausgangsstrom: 60 % des 400/480 V-Bemessungsstroms
  - Überlast: 80 %/5 min, 120 %/3 s des 400/480 V-Bemessungsstroms
- Für das Umschalten in den Betrieb an der USV ist eine minimale Verzögerung von 10 s erforderlich.

Details

Die folgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Anschluss der USV an den Umrichter. Für weitere technische Details wenden Sie sich bitte an den Hersteller des Umrichters.



① Für die Schütze Q1 und Q2 ist eine gegenseitige Verriegelung erforderlich.

② In diesem Beispiel wird der Digitaleingang DI5 verwendet, um den Betrieb an der USV zu aktivieren. Hierzu ist der Funktion "Betrieb an USV aktivieren" 0x2631:055 (P400.55) der Trigger "Digitaleingang 5 [15]" zuzuordnen.

③ Für das Umschalten in den Betrieb an der USV ist eine minimale Verzögerung von 10 s erforderlich.

Der Betrieb an der USV lässt sich alternativ auch über Netzwerk aktivieren. In diesem Fall ist einem Bit des mappbaren Datenworts NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01) die Funktion "Betrieb an USV aktivieren [55]" zuzuordnen.

Ist der Betrieb an der USV aktiv,

- ist die Geräteüberlast-Überwachung (i*t) entsprechend angepasst.
- sind die DC-Grenzwerte reduziert.
- ist die Phasenausfallerkennung ausgeschaltet.
- wird die Warnung "Betrieb an USV aktiv" (Fehlercode 12672 | 0x3180) ausgegeben.
- ist der Trigger "Betrieb an USV aktiv [118]" auf TRUE gesetzt. Der Trigger kann einem digitalen Ausgang zugeordnet werden.
- ist das Bit 15 ("Betrieb an USV aktiv") im Umrichter-Statuswort 2 0x2833 auf "1" gesetzt.

Anmerkungen:

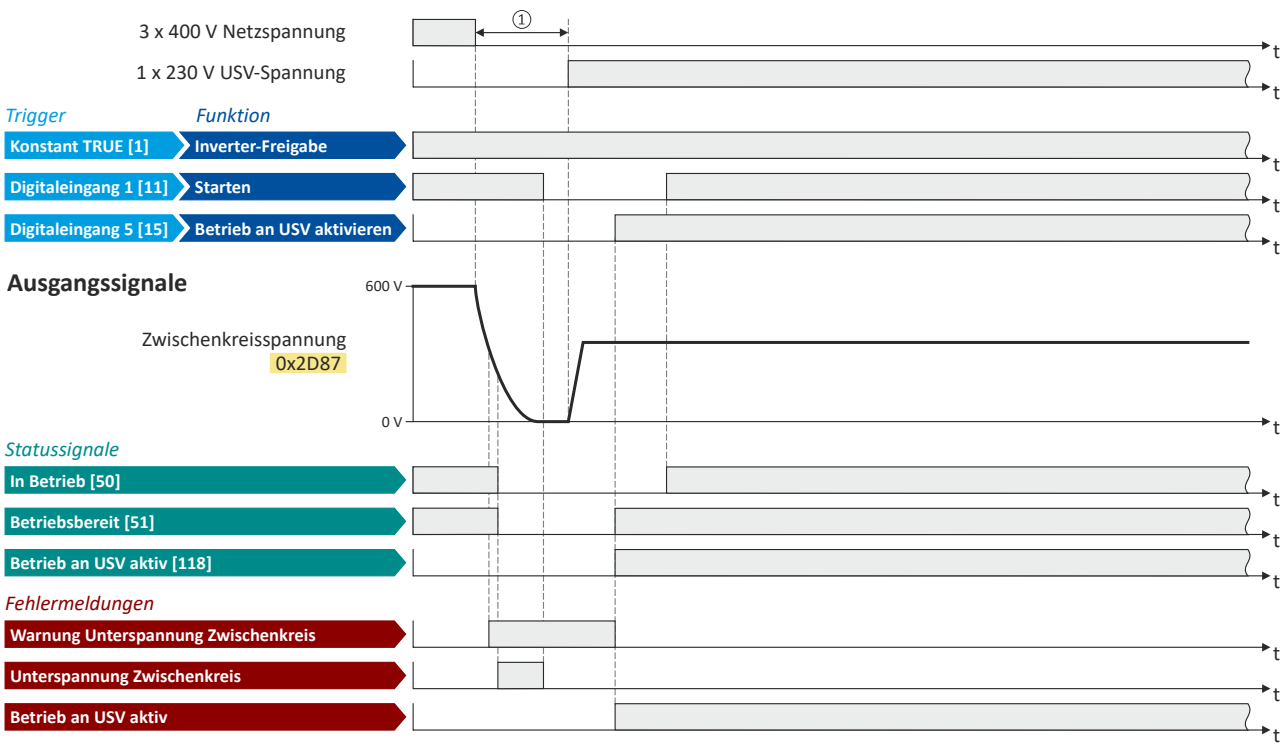
- Eine zusätzliche Begrenzung von Drehzahl, Strom, usw. lässt sich applikationsmäßig mit der Funktion "Parameterumschaltung" realisieren. 📖 605

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2631:055 (P400.55)	Funktionsliste: Betrieb an USV aktivieren (Funktionsliste: USV-Betr. aktiv.) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76	Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Betrieb an USV aktivieren". Trigger = TRUE: Betrieb an USV aktivieren. Trigger = FALSE: Keine Aktion / Funktion wieder deaktivieren.
	0 **Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).

Beispiel zur Funktionsweise

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:055 (P400.55)	Betrieb an USV aktivieren	Digitaleingang 5 [15]



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Für das Umschalten in den Betrieb an der USV ist eine minimale Verzögerung erforderlich.

14.7 Kaskadenfunktion für Pumpen und Lüfter

Diese Funktion ermöglicht die Steuerung mehrerer Antriebe in Lüfter- und Pumpenanwendungen. Der Hauptantrieb wird vom Umrichter gesteuert und die (maximal zwei) Zusatzantriebe werden bei Bedarf direkt über Schütze zugeschaltet. Der Hauptantrieb wird vom PID-Regler oder einer anderen alternativen Sollwertquelle (digitale/analoge Eingänge, Keypad, Netzwerk) gesteuert. Die Schaltzyklen der Zusatzantriebe werden abhängig von der tatsächlichen Last (PID-Regler) ausgelöst.

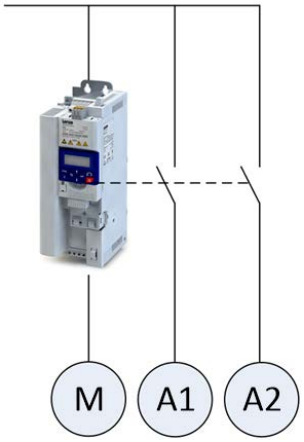
Voraussetzungen

Der Prozessregler wurde konfiguriert. ▸ Prozessregler konfigurieren 🕮 132

Mögliche Konfigurationen

Umrichter	Antrieb
i5xx mit Standard-IO (mit oder ohne Netzwerk)	1 Hauptantrieb (angesteuert über diesen Umrichter)
	2 Zusatzantriebe (angesteuert über Relais/Digitalausgang)

Beispiel mit Frequenzumrichter i550 cabinet:



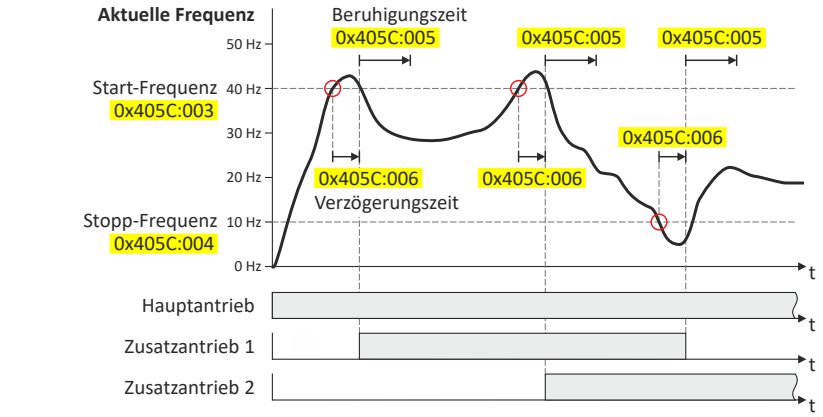
M Hauptantrieb
A1 Zusatzantrieb 1
A2 Zusatzantrieb 2

Für die Ansteuerung der Leistungsschütze können zusätzliche Relais erforderlich sein, wenn der Strom-/Spannungsbereich vom Relais/Digitalausgang für eine direkte Ansteuerung nicht ausreicht.

Betriebsarten

Für die Kaskadenfunktion stehen zwei Betriebsarten zur Auswahl, "ohne Rampe" und "mit Rampe". Die folgenden Diagramme veranschaulichen das jeweilige Verhalten.

0x405C:001 (P770.01) = "1: Ohne Rampe"



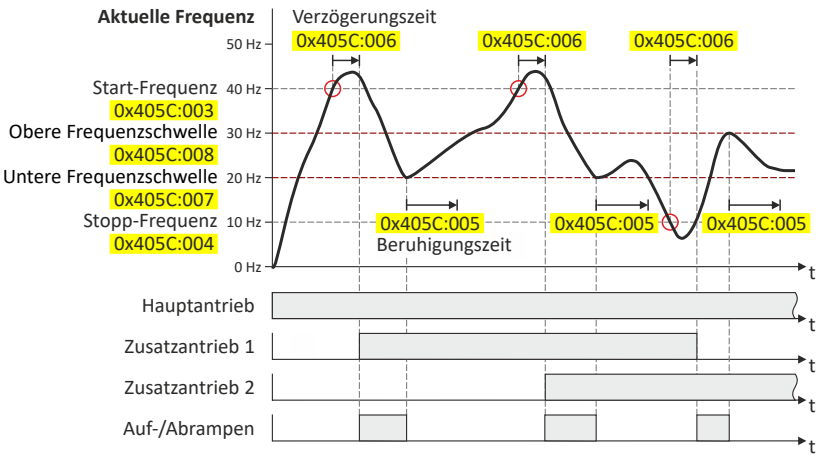
Wenn die aktuelle Frequenz die in 0x405C:003 (P770.03) eingestellte Start-Frequenz erreicht, startet die in 0x405C:006 (P770.06) eingestellte Verzögerungszeit. Die Verzögerungszeit dient dazu, unerwünschte Ein-/Ausschaltzyklen zu vermeiden.

Nach Ablauf der Verzögerungszeit:

- Der An-/Aus-Befehl für den nächsten Zusatzantrieb wird gesetzt.
- Die in 0x405C:005 (P770.05) eingestellte Beruhigungszeit startet.

Während der Beruhigungszeit darf kein anderer Zusatzantrieb mittels An-/Aus-Befehl angesteuert werden. Diese Zeit wird auch benötigt, damit sich der PID-Regler für den Hauptantrieb wieder einregeln kann.

0x405C:001 (P770.01) = "2: Mit Rampe"



Wenn die aktuelle Frequenz die in 0x405C:003 (P770.03) eingestellte Start-Frequenz erreicht, startet die in 0x405C:006 (P770.06) eingestellte Verzögerungszeit. Die Verzögerungszeit dient dazu, unerwünschte Ein-/Ausschaltzyklen zu vermeiden.

Nach Ablauf der Verzögerungszeit:

- Der An-/Aus-Befehl für den nächsten Zusatzantrieb wird gesetzt.
- Die Frequenz wird über eine Rampe auf die in 0x405C:007 (P770.07) eingestellte untere Frequenzschwelle verringert.

Wenn die aktuelle Frequenz die untere Frequenzschwelle erreicht, startet die in 0x405C:005 (P770.05) eingestellte Beruhigungszeit.
Während der Beruhigungszeit darf kein anderer Zusatzantrieb mittels An-/Aus-Befehl angesteuert werden. Diese Zeit wird auch benötigt, damit sich der PID-Regler für den Hauptantrieb wieder einregeln kann.

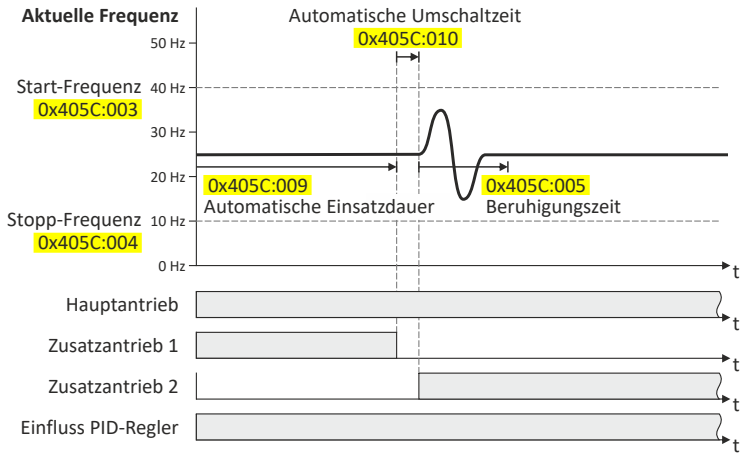
Konfiguration des Übergangsmodus

Um gleiche Betriebszeiten beider Zusatzantriebe zu gewährleisten, kann durch die Einstellung der "Automatischen Umschaltzeit" in 0x405C:010 (P770.10) ein bestimmtes Übergangsverhalten von einem Zusatzantrieb auf den zweiten Zusatzantrieb konfiguriert werden.

Folgende drei Übergangsmodi sind möglich:

Übergangsmodus	Info	Erforderliche Einstellung
Direkter Übergang	Der aktive Zusatzantrieb schaltet sich aus, der andere Zusatzantrieb schaltet sich ein. Beachten Sie, dass dies zu unerwünschtem Verhalten in Ihrem System führen kann.	0x405C:010 (P770.10) = 0.0 s (Voreinstellung)
Sequentieller Übergang	Der aktive Zusatzantrieb schaltet sich aus. Der andere Zusatzantrieb schaltet sich erst nach Ablauf der in 0x405C:010 (P770.10) eingestellten Umschaltzeit ein.	0x405C:010 (P770.10) > 0.0 s
Überlappender Übergang	Der andere Zusatzantrieb schaltet sich sofort ein. Der bereits eingeschaltete Zusatzantrieb schaltet sich erst nach Ablauf der in 0x405C:010 (P770.10) eingestellten (negativen) Umschaltzeit aus.	0x405C:010 (P770.10) < 0.0 s

Beispiel für Übergangsmodus "Sequentieller Übergang"



Das Beispiel zeigt einen sequentiellen Übergang von Zusatzantrieb 1 zu Zusatzantrieb 2.

- Zusatzantrieb 1 wird nach der in 0x405C:009 (P770.09) eingestellten Einsatzdauer ausgeschaltet.
- Nach Ablauf der in 0x405C:010 (P770.10) eingestellten Umschaltzeit (z. B. 5 s) wird der Übergang zu Zusatzantrieb 2 ausgeführt.
- Während der in 0x405C:005 (P770.05) eingestellten Beruhigungszeit sind keine weiteren Übergänge möglich.

Grundlegende Einstellungen

In der folgenden Beschreibung und in den Parameterbezeichnungen wird anstatt "Zusatzantrieb" der für eine Pumpenkaskade eindeutigere Begriff "Zusatzpumpe" verwendet. Natürlich kann die Funktion in gleicher Weise für eine Lüfterkaskade verwendet werden.

Basierend auf der Voreinstellung empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

1. Prozessregler konfigurieren 📖 132
2. Eine oder beide Zusatzpumpen für die Kaskadenfunktion aktivieren:
   - Zusatzpumpe 1 aktivieren: 0x2631:056 (P400.56) = "Konstant TRUE [1]"
   - Zusatzpumpe 2 aktivieren: 0x2631:057 (P400.57) = "Konstant TRUE [1]"
3. Ansteuerung der Zusatzpumpen über den Digitalausgang 1 oder das Relais konfigurieren:
   - Digitalausgang 1 schaltet Zusatzpumpe 1: 0x2634:001 (P420.01) = "Zusatzpumpe 1 [160]"
   - Digitalausgang 1 schaltet Zusatzpumpe 2: 0x2634:001 (P420.01) = "Zusatzpumpe 2 [161]"
   - Relais schaltet Zusatzpumpe 1: 0x2634:002 (P420.02) = "Zusatzpumpe 1 [160]"
   - Relais schaltet Zusatzpumpe 2: 0x2634:002 (P420.02) = "Zusatzpumpe 2 [161]"
4. Betriebsart ("ohne Rampe" oder "mit Rampe") in 0x405C:001 (P770.01) einstellen.
5. Übergangsmodus durch Einstellung der automatischen Umschaltzeit in 0x405C:010 (P770.10) festlegen.
6. Weitere Parameter der Funktion (Start-/Stopp-Frequenz, Verzögerungszeit, Beruhigungszeit, Frequenzschwellen, usw.) je nach Anwendung anpassen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2631:056 (P400.56)	Funktionsliste: Zusatzpumpe 1 (Funktionsliste: Zusatzpumpe 1) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Zusatzpumpe 1". Trigger = TRUE: Kaskadenfunktion verwendet Zusatzpumpe 1. Trigger = FALSE: Keine Aktion.
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:057 (P400.57)	Funktionsliste: Zusatzpumpe 2 (Funktionsliste: Zusatzpumpe 2) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Zusatzpumpe 2". Trigger = TRUE: Kaskadenfunktion verwendet Zusatzpumpe 2. Trigger = FALSE: Keine Aktion.
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x2631:058 (P400.58)	Funktionsliste: Zurücksetzen der Einschaltdauer (Funktionsliste: Reset Ein.dauer) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Einschaltdauer zurücksetzen". Trigger = TRUE: Beide Zähler für die Einschaltdauer der Zusatzpumpen werden auf Null zurückgesetzt. Trigger = FALSE: Keine Aktion.
	0	**Nicht verbunden**	Kein Trigger zugeordnet (Trigger ist konstant FALSE).
0x405C:001 (P770.01)	Pumpenkaskadierung: Betriebsart (Pumpenkaskad.: Betriebsart)		Auswahl der Betriebsart für die Kaskadenfunktion.
	0	**Gesperrt**	Kaskadenfunktion ist deaktiviert.
	1	Ohne Rampe	Nach Erreichen der Start- oder Stopp-Frequenz hat die Kaskadenfunktion keinen Einfluss auf den Frequenzsollwert.
	2	Mit Rampe	Nach Erreichen der Start- oder Stopp-Frequenz führt die Kaskadenfunktion den Frequenzsollwert über eine Rampe auf die untere bzw. obere Frequenzschwelle. Die aktive Zusatzpumpe schaltet sich ein/aus: • Wenn die Start- oder Stopp-Frequenz erreicht ist. • Wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist.
0x405C:002 (P770.02)	Pumpenkaskadierung: Priorität beim Starten (Pumpenkaskad.: Prio b. Starten)		
	0	Zusatzpumpe 1	
	1	**Nach Einschaltdauer**	Die Zusatzpumpe mit den wenigsten Betriebsstunden startet zuerst.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x405C:003 (P770.03)	Pumpenkaskadierung: Start-Frequenz (Pumpenkaskad.: Start-Frequenz) 0.0 ... [**40.0**] ... 599.0 Hz	
0x405C:004 (P770.04)	Pumpenkaskadierung: Stopp-Frequenz (Pumpenkaskad.: Stopp-Frequenz) 0.0 ... [**10.0**] ... 599.0 Hz	
0x405C:005 (P770.05)	Pumpenkaskadierung: Beruhigungszeit (Pumpenkaskad.: Beruhigungszeit) 0.0 ... [**5.0**] ... 3600.0 s	
0x405C:006 (P770.06)	Pumpenkaskadierung: Verzögerungszeit (Pumpenkaskad.: Verzögerungszeit) 0.0 ... [**2.0**] ... 3600.0 s	
0x405C:007 (P770.07)	Pumpenkaskadierung: Untere Frequenzschwelle (Pumpenkaskad.: Unt. F-Schwelle) 0.0 ... [**20.0**] ... 599.0 Hz	
0x405C:008 (P770.08)	Pumpenkaskadierung: Obere Frequenzschwelle (Pumpenkaskad.: Obere F-Schwelle) 0.0 ... [**30.0**] ... 599.0 Hz	
0x405C:009 (P770.09)	Pumpenkaskadierung: Automatische Einsatzdauer (Pumpenkaskad.: AutoEinsatzdauer) 0 ... [**0**] ... 1000 h	
0x405C:010 (P770.10)	Pumpenkaskadierung: Automatische Umschaltzeit (Pumpenkaskad.: Auto-Umsch.zeit) -10.0 ... [**0.0**] ... 10.0 s	Die Umschaltzeit legt zugleich den Übergangsmodus fest: • Umschaltzeit = 0.0 s: Direkter Übergang • Umschaltzeit > 0.0 s: Sequentieller Übergang • Umschaltzeit < 0.0 s: Überlappender Übergang
0x405C:011 (P770.11)	Pumpenkaskadierung: Zurücksetzen der Einschaltdauer (Pumpenkaskad.: Reset Ein.dauer)	1 = Beide Zähler für die Einschaltdauer der Zusatzpumpen werden auf Null zurückgesetzt.
	0 **Gesperrt**	
	1 Aktivieren	
0x405C:012 (P770.12)	Pumpenkaskadierung: Statuswort (Pumpenkaskad.: Statuswort) • Nur Anzeige	
	Bit 0 Zusatzpumpe 1 aktiviert	Zusatzpumpe 1 wurde über 0x2631:056 (P400.56) für die Kaskadenfunktion aktiv geschaltet.
	Bit 1 Zusatzpumpe 2 aktiviert	Zusatzpumpe 2 wurde über 0x2631:057 (P400.57) für die Kaskadenfunktion aktiv geschaltet.
	Bit 3 Zusatzpumpe 1 läuft	
	Bit 4 Zusatzpumpe 2 läuft	
	Bit 6 Startfrequenz erreicht	In 0x405C:003 (P770.03) eingestellte Start-Frequenz wurde erreicht.
	Bit 7 Stoppfrequenz erreicht	In 0x405C:004 (P770.04) eingestellte Stopp-Frequenz wurde erreicht.
	Bit 8 Kaskadierung überlastet	Die Maximalfrequenz in 0x2916 (P211.00) ist erreicht und es ist keine freie Zusatzpumpe verfügbar. Zugehöriger Fehlercode: 65317 | 0xFF25
0x405C:013 (P770.13)	Pumpenkaskadierung: Einschaltdauer Pumpe 1 (Pumpenkaskad.: Einsch.dauer P1) • Nur Anzeige: x s	
0x405C:014 (P770.14)	Pumpenkaskadierung: Einschaltdauer Pumpe 2 (Pumpenkaskad.: Einsch.dauer P2) • Nur Anzeige: x s	

15 Funktionale Sicherheit

Den Frequenzumrichter i550 cabinet gibt es in folgenden Ausführungen funktionaler Sicherheit:

- Basic Safety - STO

15.1 Allgemeines und Grundlagen

Funktionale Sicherheit beschreibt erforderliche Maßnahmen durch elektrische oder elektronische Einrichtungen, um Gefahren durch Funktionsfehler zu vermindern oder zu beseitigen.

Im normalen Betrieb verhindern Schutzeinrichtungen den menschlichen Zugriff auf Gefahrenstellen. In bestimmten Betriebsarten müssen sich Personen in Gefahrenbereichen aufhalten. In diesen Betriebsarten wird der Maschinenbediener durch antriebs- und steuerungsinterne Maßnahmen geschützt.

Integrierte funktionale Sicherheit

Die integrierte funktionale Sicherheit bietet die Steuerungs- und Antriebsvoraussetzungen zur Realisierung von Schutzfunktionen. Die Aufwände bei Planung und Installation sinken. Durch den Einsatz integrierter funktionaler Sicherheit steigen Maschinenfunktionalität und Verfügbarkeit. Die integrierte funktionale Sicherheit ist für den Personenschutz an Maschinen gemäß Maschinenrichtlinie anwendbar.

Safety-Komponente

Die Safety-Komponente im Umrichter stellt die sicheren Schnittstellen bereit (z. B. sichere Eingänge oder sichere Netzwerk-Schnittstellen). Wird die Sicherheitsfunktion STO angefordert, führt die Safety-Komponente sofort den momentenlosen Zustand herbei nach EN 61800-5-2.

Safety-Komponenten und die zugehörigen Klemmen sind gelb gekennzeichnet.

Normen

Sicherheitstechnische Festlegungen werden sowohl durch Gesetze, Rechtsverordnungen oder sonstige staatliche Maßnahmen erlassen, als auch in Übereinstimmung mit der unter Fachleuten vorherrschenden Meinung getroffen, z. B. durch die technischen Regelwerke.

Entsprechend der Anwendung müssen die anzuwendenden Vorschriften und Regeln beachtet werden.

Risikobeurteilung

Diese Dokumentation kann nur auf die Notwendigkeit einer Risikobeurteilung hinweisen. Der Anwender der integrierten funktionalen Sicherheit muss sich intensiv mit der Normen- und Rechtslage beschäftigen.

Bevor eine Maschine in Verkehr gebracht werden darf, muss der Hersteller der Maschine nach der 2006/42/EG: Maschinenrichtlinie [UKCA: S.I. 2008/1597 - The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008] eine Risikobeurteilung durchführen, um die mit dem Einsatz der Maschine verbundenen Gefahren zu ermitteln.

Um ein möglichst hohes Maß an Sicherheit zu erlangen, nennt die Maschinenrichtlinie drei Grundsätze:

- Gefahren durch die Konstruktion selbst beseitigen oder minimieren.
- Notwendige Schutzmaßnahmen gegen nicht zu beseitigende Gefahren ergreifen.
- Dokumentation der bestehenden Restrisiken und Unterrichtung des Betreibers bezüglich dieser Risiken.

Das Verfahren der Risikobeurteilung ist in der DIN EN ISO 12100:2013-08: Sicherheit von Maschinen − Allgemeine Gestaltungsleitsätze − Risikobeurteilung und Risikominderung näher beschrieben. Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt die Kategorie für sicherheitsbezogene Steuerungen nach EN ISO 13849-1, der die sicherheitsgerichteten Teile der Maschinensteuerung genügen müssen.

Gebrauchsdauer

Sie müssen die Gebrauchsdauer (engl.: Mission time) der verwendeten Komponenten einhalten.

Bei einem Defekt oder nach Ablauf der Gebrauchsdauer einer Komponente müssen Sie das komplette Gerät austauschen. Der Weiterbetrieb ist nicht zulässig!

Die Gebrauchsdauer für Sicherheitsfunktionen kann nicht durch eine spezielle Prüfung (engl.: Proof test) zurückgesetzt werden.

Die angegebene Gebrauchsdauer zählt ab Fertigungsdatum der Komponente.

Gebrauchsdauer: ▸ Sicherheitstechnische Daten 🕮 643

15.1.1 Abnahme

Der Maschinenhersteller muss die Funktionsfähigkeit der verwendeten Sicherheitsfunktionen prüfen und nachweisen.

- Der Maschinenhersteller muss eine Person als Prüfer berechtigen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und ihrer Kenntnis der Sicherheitsfunktionen die Prüfung durchführen kann.
- Der Prüfer muss das Ergebnis der Prüfung jeder Sicherheitsfunktion in einem Prüfbericht dokumentieren und unterzeichnen.

Eine vollständige Prüfung umfasst:

- Die Anlage einschließlich der Sicherheitsfunktionen dokumentieren:
  - Übersichtsbild der Anlage erstellen.
  - Anlage beschreiben.
  - Sicherheitseinrichtungen beschreiben.
  - Verwendete Sicherheitsfunktionen dokumentieren.
  - Vollständige Validierung der verwendeten Sicherheitsfunktionen durchführen. (Die Validierung muss auch Prüfungen unter Fehlerbedingungen beinhalten.)
- Prüfbericht erstellen:
  - Funktionsprüfung dokumentieren.
  - Parameter kontrollieren.
  - Prüfbericht unterzeichnen.
- Anhang mit Messprotokollen erstellen:
  - Protokolle zur Anlage
  - Externe Aufzeichnungen

15.1.2 Wiederkehrende Prüfungen

Nach der Installation und nach jeder Änderung muss der Anwender die Sicherheitsfunktion prüfen und validieren.

Der Anwender muss diese Prüfungen dokumentieren.

Den ordnungsgemäßen Ablauf der sicherheitsgerichteten Funktionen müssen Sie in regelmäßigen Prüfungen kontrollieren. Die Zeitabstände sind von der Applikation, dem Gesamtsystem und der damit verbundenen Risikobeurteilung abhängig.

Das Prüfintervall darf ein Jahr nicht überschreiten.

15.1.3 Gerätetausch

Tauschen Sie maximal ein sicheres Gerät vor der Wiederinbetriebnahme.

15.2 Sichere Schnittstellen

15.2.1 Sichere Eingänge

Die eingesetzten Komponenten müssen der geforderten Risikominderung der Anwendung entsprechen.

Passive Sensoren

Passive Sensoren sind 2-kanalige, kontaktbehaftete Schaltelemente.

Beachten Sie:

- Die Schalter müssen nach dem Ruhestromprinzip verschaltet sein.
- Passive Sensoren werden über ein Sicherheitsschaltgerät an den Umrichter angeschlossen.
- Eine externe Sicherheitskomponente muss die Anschlussleitungen und die Funktion der Sensoren überwachen, wenn für diese kein vollständiger Fehlerausschluss gewährleistet werden kann.

Die Kontakte müssen gleichzeitig (äquivalent) schalten. Sicherheitsfunktionen werden ausgelöst, wenn nur ein Kanal geschaltet ist. Die Schaltung nur eines Kanals deutet auf fehlerhafte Sensorik oder unzulässige Beschaltung hin.

Beispiele für passive Sensoren:

- Türkontaktschalter
- Not-Halt-Befehlsgeräte

Aktive Sensoren

Aktive Sensoren sind Einheiten mit 2-kanaligen Halbleiterausgängen (OSSD-Ausgänge).

Prüfimpulse zur Überwachung der Ausgänge und Leitungen sind zulässig.

P/M-schaltende Sensoren schalten Plus- und Minusleitung bzw. Signal- und Masseleitung eines Sensorsignals.

Beachten Sie:

- Die maximal zulässige Anschlusskapazität der Ausgänge.
- Aktive Sensoren werden direkt an den Umrichter angeschlossen.
- Die Überwachung auf Querschluss oder Kurzschluss muss der aktive Sensor übernehmen.

Die Ausgänge müssen gleichzeitig (äquivalent) schalten. Sicherheitsfunktionen werden ausgelöst, wenn nur ein Kanal geschaltet ist. Die aktive Ansteuerung nur eines Kanals deutet auf fehlerhafte Sensorik oder unzulässige Beschaltung hin.

Beispiele für aktive Sensoren:

- Lichtgitter
- Laserscanner
- Steuerungen

Weitere Informationen

Informationen zum elektrischen Anschluss finden Sie in der zugehörigen Projektierungsunterlage im Kapitel "Elektrische Installation → Funktionale Sicherheit".

15.3 Sicherheitsfunktionen

15.3.1 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Die Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment (STO)" schaltet den Antrieb sicher ab.
Der Antrieb trudelt aus.

STO entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen nach EN 60204-1, Kategorie 0.

Mit STO ist ohne zusätzliche Maßnahmen kein "Not-Aus" nach EN 60204-1 möglich.

15.3.1.1 Basic Safety - STO

Funktion enthalten in Variante:	Umrichter mit Sicherheitsmodul I5MASA000

Voraussetzungen

- Gegen Bewegungen durch äußere Krafteinwirkung sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich.
- Bei der Risikobeurteilung auch die Nachlaufwege berücksichtigen.

Wichtige Hinweise

⚠ GEFAHR!

Kein "Not-Aus" nach EN 60204-1

Mit der Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO) ist ohne zusätzliche Maßnahmen kein "Not-Aus" nach EN 60204-1 möglich. Zwischen Motor und Umrichter gibt es keine galvanische Trennung und keinen Serviceschalter oder Reparaturschalter!

Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen

► "Not-Aus" erfordert eine galvanische Trennung, z. B. durch ein zentrales Netzschütz.

⚠ GEFAHR!

Die Energieversorgung wird nicht sicher getrennt.

Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen durch elektrische Spannung

► Schalten Sie die Energieversorgung ab.

⚠ GEFAHR!

Unkontrollierte Drehbewegung des Motors möglich.

Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen

► Setzen Sie den Motor mechanisch in den Stillstand.

⚠ GEFAHR!

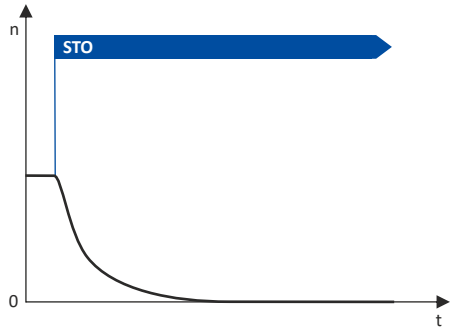
Automatischer Wiederanlauf, wenn die Anforderung der Sicherheitsfunktion aufgehoben wird.

Mögliche Folgen: Tod oder schwere Verletzungen

► Sie müssen durch zusätzliche Maßnahmen nach EN ISO 13849-1 dafür sorgen, dass der Antrieb erst nach einer Bestätigung wieder anläuft.

Funktionsbeschreibung

STO



- STO schaltet die Übertragung der Pulsweitenmodulation sicher ab. Die Leistungstreiber erzeugen kein Drehfeld mehr.
- Der Motor ist sicher momentenlos.

Aktivierung

STO wird über den sicheren Eingang X1 mit den Kanälen SIA und SIB aktiviert:

Sicherer Eingang X1		Umrichter-Gerätezustand
SIA	SIB	
LOW	LOW	STO aktiv
LOW	HIGH	Inverter gesperrt (Safety)
HIGH	LOW	
HIGH	HIGH	Antrieb freigegeben

Bei Unterbrechung des Anschlusses GS oder bei Kurzschluss/Querschluss von GS zu SIA/SIB ist STO aktiv.

Statusmeldungen

Statusmeldung über Netzwerk

Diese Statusmeldung erfolgt über **nicht-sichere** Schnittstellen. Die Statusmeldung darf nicht zur Ansteuerung weiterer Sicherheitsfunktionen verwendet werden!

Das Umrichter-Statuswort (0x282A:004) und das CiA-Statuswort (0x6041 (P780.00)) enthalten den Status der Funktion STO entsprechend folgender Wahrheitstabelle. Diese beiden Parameterobjekte lassen sich über nicht-sichere Netzwerkschnittstellen lesen.

Zustand			Statusmeldung		
Sicherer Eingang / Kanal		Umrichter-Gerätezustand	Umrichter-Statuswort (Objekt 0x282A:004)		CiA-Statuswort (Objekt 0x6041)
SIA	SIB		Bit 10	Bit 11	Bit 15
LOW	LOW	STO aktiv	1	1	0
LOW	HIGH	Inverter gesperrt (Safety)	1	0	0
HIGH	LOW		1	0	0
HIGH	HIGH	Antrieb freigegeben	0	0	1

Anmerkung: Eine Diskrepanz an den Eingängen SIA und SIB wird nicht diagnostiziert. Eine Diskrepanz besteht, wenn im Umrichter-Statuswort (0x282A:004) Bit 10 = 1 und Bit 11 = 0 ist.

Statusmeldung über Digitalausgänge

Diese Statusmeldung erfolgt über **nicht-sichere** Schnittstellen. Die Statusmeldung darf nicht zur Ansteuerung weiterer Sicherheitsfunktionen verwendet werden!

In 0x2634:xxx stellen Sie die Funktion der Digitalausgänge ein. Mit der Auswahl [55] können Sie den Status "Inverter gesperrt (Safety)" und mit der Auswahl [155] den Status "STO aktiv" über einen nicht-sicheren Ausgang (z. B. Digitalausgang 1) ausgeben.

Zustand			Statusmeldung	
Sicherer Eingang / Kanal		Umrichter-Gerätezustand	Funktion Digitalausgänge 0x2634:xxx	
SIA	SIB		"Inverter gesperrt (Safety)" [55]	"STO aktiv" [155]
LOW	LOW	STO aktiv	1	1
LOW	HIGH	Inverter gesperrt (Safety)	1	0
HIGH	LOW		1	0
HIGH	HIGH	Antrieb freigegeben	0	0

Einstellung

Funktionsablauf und Fehlerreaktion haben keine einstellbaren Parameter.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2024:002	Sondereinstellungen: STO konfigurieren 0 ... [**0**] ... 65535 • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 05.03		Unterschiedliches Antriebsverhalten in Bezug auf die CiA402-Zustandsmaschine.
	Bit 0	STO arretiert aktivieren	0 = Nach "STO aktiv" befindet sich der Umrichter im Gerätezustand "Ready to switch on [4]". 1 = Nach "STO aktiv" befindet sich der Umrichter im Gerätezustand "Switch on disabled [3]". Um den Umrichter aus diesem Gerätezustand neu zu starten, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: • Keine STO-Aktivierung UND • Transition (FALSE↗TRUE) des konfigurierten Startsignals 0 = Standardverhalten: Nach Aktivierung von STO erfolgt ein Wechsel in den Gerätezustand "Eingeschaltet". 1 = Verhalten wie beim Servoumrichter i700: Nach Aktivierung von STO erfolgt ein Wechsel in den Gerätezustand "Einschalten gesperrt". ▸ Gerätezustände 📖 361

15.3.1.2 Advanced Safety/Extended Safety

Einstellung

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2024:002	Sondereinstellungen: STO konfigurieren 0 ... [**0**] ... 65535 • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt. • Ab Version 05.03		Unterschiedliches Antriebsverhalten in Bezug auf die CiA402-Zustandsmaschine.
	Bit 0	STO arretiert aktivieren	0 = Nach "STO aktiv" befindet sich der Umrichter im Gerätezustand "Ready to switch on [4]". 1 = Nach "STO aktiv" befindet sich der Umrichter im Gerätezustand "Switch on disabled [3]". Um den Umrichter aus diesem Gerätezustand neu zu starten, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: • Keine STO-Aktivierung UND • Transition (FALSE↗TRUE) des konfigurierten Startsignals 0 = Standardverhalten: Nach Aktivierung von STO erfolgt ein Wechsel in den Gerätezustand "Eingeschaltet". 1 = Verhalten wie beim Servoumrichter i700: Nach Aktivierung von STO erfolgt ein Wechsel in den Gerätezustand "Einschalten gesperrt". ▸ Gerätezustände 📖 361

15.4 Sicherheitstechnische Daten

15.4.1 Sicherheitstechnische Kennwerte Basic Safety - STO

Die Daten gelten für Produkte, die **nach** dem 1. September 2016 ausgeliefert wurden.

Sicherheitstechnische Kennwerte nach EN 61508, Teil 1-7 und EN 62061

Spezifikation	Wert	Bemerkung
Safety Integrity Level	SIL 3	
PFH [1/h]	1.71 E−09	1.71 % von SIL 3
PFD_{avg} (T)	1.49 E−04	14.9 % von SIL 3 nach T = 20 Jahren
Proof−Test−Intervall	20 Jahre	Gebrauchsdauer, "Mission Time"

Sicherheitstechnische Kennwerte nach EN ISO 13849-1

Spezifikation	Wert	Bemerkung
Performance Level	e	
Kategorie	4	
$MTTF_d$	Hoch	3200 Jahre
Mittlerer Diagnosedeckungsgrad DC_{av}	Hoch	99 %

Basis der sicherheitstechnischen Kennwerte

Basis	Wert	Bemerkung
Quelle der Ausfallraten	SN 29500	Wenn keine Werte von den Bauteilherstellern vorlagen.
Mittlere max. Umgebungstemperatur	40 °C	

Weitere Daten und Informationen finden Sie in der zugehörigen Projektierungsunterlage im Kapitel "Elektrische Installation".

16 Zubehör verwenden

16.1 Keypad

Mit dem Keypad kann auf einfache Weise eine lokale Bedienung, Parametrierung und Diagnose des Umrichters erfolgen.

- Das Keypad wird einfach auf die Diagnosemodul-Schnittstelle an der Frontseite des Umrichters gesteckt.
- Das Keypad kann auch während des Betriebs gesteckt und wieder entfernt werden.

16.1.1 Keypad-Grundeinstellungen

Für das Keypad lassen sich diverse Einstellungen vornehmen, die in den folgenden Unterkapiteln ausführlich beschrieben werden.

16.1.1.1 Sprache auswählen

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2863 (P705.00)	Keypad-Sprachauswahl (KP-Sprache)	Auswahl der Sprache für das Keypad-Display.
	0 Keine Sprache ausgewählt	
	1 Englisch	
	2 Deutsch	

16.1.1.2 Sollwertschrittweite ändern

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2862 (P701.00)	Keypad-Sollwertschrittweite (KP-Schrittweite) 1 ... [**1**] ... 100	Anpassung der Schrittweite für Keypad-Sollwerte bei einmaliger Betätigung einer Keypad-Pfeil-Taste. Der eingestellte Wert dient als Multiplikator für die voreingestellten Schrittweiten. Die Einstellung 1 entspricht den folgenden Schrittweiten: • 0.1 Hz für Frequenz-Sollwert 0x2601:001 (P202.01). • 0.01 PUnit für Prozessregler-Sollwert 0x2601:002 (P202.02). • 0.1 % für Drehmomentsollwert 0x2601:003 (P202.03). Anmerkungen: • Bei Einstellung > 1 ist das wiederholte Ändern des Sollwertes durch längere Tastenbetätigung deaktiviert. • Die Einstellung wirkt sich nur auf die Keypad-Sollwerte aus. Beispiel: Bei Einstellung "5" wird der Keypad-Frequenzsollwert bei jeder Tastenbetätigung um 0.5 Hz erhöht/verringert.

16.1.1.3 Betriebsanzeige konfigurieren - Kundenspezifische Einheiten

Das Keypad zeigt während des Betriebs die Ausgangsfrequenz des Umrichters oder bei aktiver PID-Regelung den Prozessregler-Sollwert an. Alternativ lässt sich ein beliebiger Diagnose-Parameter während des Betriebs anzeigen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2864 (P703.00)	Keypad-Betriebsanzeige (KP-Betriebsanz.) 0x00000000 ... [**0x00000000**] ... 0xFFFFFF00	0 = normale Anzeige abhängig vom Betriebsmodus: • Bei aktiver Frequenzregelung zeigt das Keypad die Ausgangsfrequenz des Umrichters an. • Bei aktiver PID-Regelung zeigt das Keypad den aktuellen Prozessregler-Sollwert in [P-Unit] an. Alternativ lässt sich hier ein beliebiger Diagnose-Parameter einstellen, der während des Betriebs auf dem Keypad angezeigt werden soll. • Format: 0xiiiiss00 (iiii = Index hexadezimal, ss = Subindex hexadezimal) • Das niedrigste Byte ist immer 0x00. • Mit dem Keypad kann der gewünschte Diagnose-Parameter aus einer Liste ausgewählt werden.
0x2865:001 (P709.01)	Einstellung Keypadanzeige: User-Einheit MS velocity mode (Einst. KP-Anz.: User MS velocity)	Optionale Einstellung einer individuellen Einheit für die Keypad-Betriebsanzeige der Ausgangsfrequenz. • Einstellung nur mit »EASY Starter« möglich. • Maximale Textlänge = 6 ASCII-Zeichen.
0x2865:002 (P709.02)	Einstellung Keypadanzeige: User-Einheit PID control (Einst. KP-Anz.: User PID control)	Optionale Einstellung einer individuellen Einheit für die Keypad-Betriebsanzeige des aktuellen Prozessregler-Sollwerts. • Einstellung nur mit »EASY Starter« möglich. • Maximale Textlänge = 6 ASCII-Zeichen.

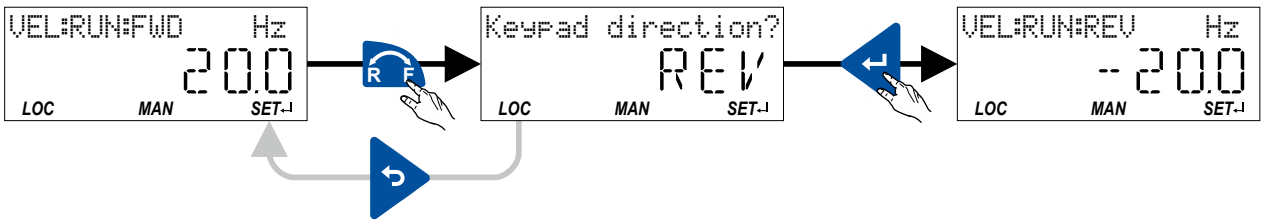
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2865:003 (P709.03)	Einstellung Keypadanzeige: Kommastelle Drehzahlanzeige (Einst. KP-Anz.: Dez.punkt Drehz.) 0 ... [**0**] ... 5 • Ab Version 06.02	Position der Kommastelle bei Anzeige der aktuellen Drehzahl auf dem Keypad.
0x2865:004 (P709.04)	Einstellung Keypadanzeige: Kommastelle PID-Anzeige (Einst. KP-Anz.: Dez.punkt PID) 0 ... [**2**] ... 5 • Ab Version 06.02	Position der Kommastelle bei Anzeige des aktuellen Prozessregler-Sollwerts auf dem Keypad.
0x4002 (P702.00)	Skalierung Drehzahlanzeige (Skal Drehz.Faktr) 0.00 ... [**0.00**] ... 650.00	Faktor für die Skalierung der Geschwindigkeitsanzeige in 0x400D (P101.00). • Bei Einstellung "0.00" erfolgt keine Skalierung. • Beispiel: Bei Einstellung "16.50" und Ist-Frequenz = 50 Hz wird in 0x400D (P101.00) die Geschwindigkeit "825 units" angezeigt.

16.1.1.4 Tasten R/F und CTRL konfigurieren

Drehrichtungswahl

Mit der Keypad-Taste R F lässt sich bei lokaler Keypad-Steuerung die Drehrichtung umkehren.

- Nach Betätigung der Taste R F muss die Drehrichtungsumkehr mit der Taste ↵ bestätigt werden. (Mit der Taste ↩ lässt sich die Aktion abbrechen.)



Die Keypad-Taste R F

- ändert direkt die Drehrichtungswahl in 0x2602:002 (P708.02).
- ist ohne Funktion bei bipolarer Sollwertvorgabe (z. B. ±10 V). In diesem Fall wird die Drehrichtung durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.
- ist ohne Funktion, wenn in 0x283A (P304.00) die Rotationsbeschränkung "Nur Rechtslauf (CW) [0]" eingestellt ist.
- ist ohne Funktion in der Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]".
- ist ohne Funktion bei aktivierter PID-Regelung.
- lässt sich in 0x2602:001 (P708.01) deaktivieren.

Komplette Keypad-Steuerung

Mit der Keypad-Taste CTRL lässt sich der Steuermodus "Komplette Keypad-Steuerung" aktivieren. Sowohl Steuerung als auch Sollwertvorgabe erfolgen dann über das Keypad. Dieser spezielle Steuermodus kann beispielsweise während der Inbetriebnahme verwendet werden, wenn externe Steuerungs- und Sollwertquellen noch nicht einsatzbereit sind.

Details siehe Kapitel "Übersicht der Steuerungsmöglichkeiten: Komplette Keypad-Steuerung". 📖 67

Die Keypad-Taste CTRL

- ändert direkt die Einstellung in 0x2602:003 (P708.03).
- lässt sich in 0x2602:001 (P708.01) deaktivieren.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2602:001 (P708.01)	Handsteuerung: Keypad-Einstellung (Handsteuerung: Keypad-Einst.) • Ab Version 03.00		CTRL- und F/R-Taste des Keypad sperren/freigeben.
	0	CTRL & F/R gesperrt	
	1	**CTRL & F/R freigeben**	
	2	CTRL freigeben F/R gesperrt	
	3	CTRL gesperrt F/R freigeben	
0x2602:002 (P708.02)	Handsteuerung: Keypad-Drehrichtung wählen (Handsteuerung: Keypad-Drehricht) • Ab Version 03.00		Beauftragte Drehrichtung, wenn lokale Keypad-Steuerung aktiv. • Wenn lokale Keypad-Steuerung aktiv, lässt sich diese Einstellung direkt über die Keypad-Taste R F ändern, sofern die Taste in 0x2602:001 (P708.01) nicht gesperrt wurde. • Beim Umschalten von Remote-Steuerung auf lokale Keypad-Steuerung und umgekehrt wird dieser Parameter auf "Vorwärts [0]" gesetzt.
	0	**Vorwärts**	
	1	Rückwärts	

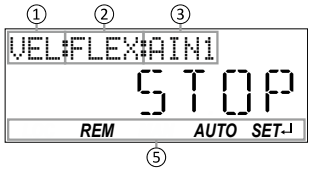
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2602:003 (P708.03)	Handsteuerung: Betriebsart (Handsteuerung: Betriebsart) • Ab Version 03.00		Komplette Keypad-Steuerung aktivieren/deaktivieren. • Diese Einstellung lässt sich direkt über die Keypad-Taste **CTRL** ändern, sofern die Taste in 0x2602:001 (P708.01) nicht gesperrt wurde. • Beim Umschalten des Steuermodus wird der Motor gestoppt und die Drehrichtung "Vorwärts" eingestellt.
	0	**Manuelle Steuerung Aus**	
	1	Komplette Keypad-Steuerung Ein	
	2	Handbetrieb	• Zugriff nur über Engineering Tools. • Die aktive Steuerung wird von der aktuellen Steuerquelle und Sollwertquelle abgekoppelt. • Start- und Stopp-Befehl wie auch der Sollwert werden über einen speziellen Dialog gesteuert. • Eine Verbindungskontrolle ist aktiv (Engineering Tool <-> Umrichter) • Der Bediener ist verantwortlich für die Sicherheit der Auswirkung dieser Funktion.

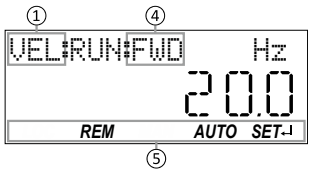
16.1.2 Keypad-Bedienmodus

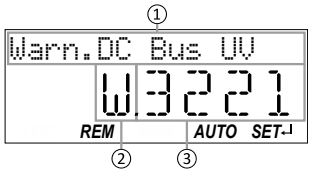
Nach dem Einschalten des Umrichters befindet sich das gesteckte Keypad nach einer kurzen Initialisierungsphase im sogenannten "Bedienmodus".

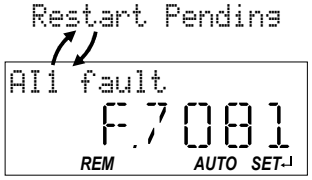
16.1.2.1 Keypad-Statusanzeigen

Im Bedienmodus zeigt das Keypad Informationen zum Status des Umrichters an.

<table>
<tr><th>Keypad-Display</th><th>Anzeige</th><th>Bedeutung</th></tr>
<tr><td rowspan="30">Ist der Umrichter gesperrt, zeigt das Keypad "STOP" an:
 

Ist der Umrichter freigegeben, zeigt das Keypad die Ausgangsfrequenz des Umrichters an:
 

• Im Prozessreglermodus wird statt der Ausgangsfrequenz der Prozessregler-Sollwert angezeigt.
• Die Anzeige ist konfigurierbar in 0x2864 (P703.00).
• Die Sprache für das Keypad-Display ist auf "Englisch" voreingestellt. Die Sprache lässt sich in 0x2863 (P705.00) ändern.</td><td colspan="2">① Aktiver Steuermodus:</td></tr>
<tr><td>VEL</td><td>Drehzahlmodus</td></tr>
<tr><td>PID</td><td>Prozessreglermodus</td></tr>
<tr><td>TRQ</td><td>Drehmomentmodus</td></tr>
<tr><td>JOG</td><td>Handfahrmodus</td></tr>
<tr><td colspan="2">② Aktive Steuerquelle:</td></tr>
<tr><td>FLEX</td><td>Flexible I/O-Konfiguration</td></tr>
<tr><td>KPD</td><td>Keypad</td></tr>
<tr><td>KPDF</td><td>Keypad (komplette Steuerung über Keypad inklusive Sollwertvorgabe)</td></tr>
<tr><td>NET</td><td>Netzwerk</td></tr>
<tr><td colspan="2">③ Aktive Sollwertquelle:</td></tr>
<tr><td>AINx</td><td>Analogeingang x</td></tr>
<tr><td>KPD</td><td>Keypad</td></tr>
<tr><td>NET</td><td>Netzwerk</td></tr>
<tr><td>FREQ</td><td>Leitfrequenz</td></tr>
<tr><td>PRx</td><td>Festsollwert x</td></tr>
<tr><td>SEGx</td><td>Segment x</td></tr>
<tr><td>MOP</td><td>Motorpotentiometer</td></tr>
<tr><td colspan="2">④ Aktuelle Drehrichtung:</td></tr>
<tr><td>FWD</td><td>Motor dreht vorwärts</td></tr>
<tr><td>REV</td><td>Motor dreht rückwärts</td></tr>
<tr><td colspan="2">⑤ Untere Statuszeile:</td></tr>
<tr><td>LOC</td><td>Lokale Keypad-Steuerung aktiv.</td></tr>
<tr><td>REM</td><td>Remote-Steuerung über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv.</td></tr>
<tr><td>MAN</td><td>Manuelle Sollwertvorgabe über Keypad aktiv.</td></tr>
<tr><td>AUTO</td><td>Automatische Sollwertvorgabe über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv.</td></tr>
<tr><td>SET</td><td>Blinkt, wenn eine Parameter-Einstellung geändert, aber noch nicht netzausfallsicher im Speichermodul gespeichert wurde.
Einstellungen speichern: Keypad-Enter-Taste länger als 3 s betätigen.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Liegt ein Fehler vor, zeigt das Keypad folgende Informationen an:
 

• Fehler (F) und Störungen (T) werden dauerhaft angezeigt.
• Warnungen (W) werden nur alle 2 Sekunden kurz angezeigt.</td><td colspan="2">① Fehlertext</td></tr>
<tr><td colspan="2">② Fehlertyp:</td></tr>
<tr><td>F</td><td>Fehler</td></tr>
<tr><td>T</td><td>Störung</td></tr>
<tr><td>W</td><td>Warnung</td></tr>
<tr><td colspan="2">③ Fehlercode (hexadezimal)</td></tr>
<tr><td colspan="2">▸ Ereignisse, Ursachen und Abhilfen 🕮 717
▸ Ereignis-Handling 🕮 711
▸ Fehler mit dem Keypad zurücksetzen 🕮 651</td></tr>
<tr><td> 
</td><td colspan="2">Nach einer Störung ist ein Wiederanlauf möglich, wenn die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt. Das Keypad zeigt dies durch den Hinweis "Restart Pending" an. Der Hinweis wird im 1-Sekunden-Wechsel mit dem Fehlertext angezeigt.
▸ Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung 🕮 591</td></tr>
</table>

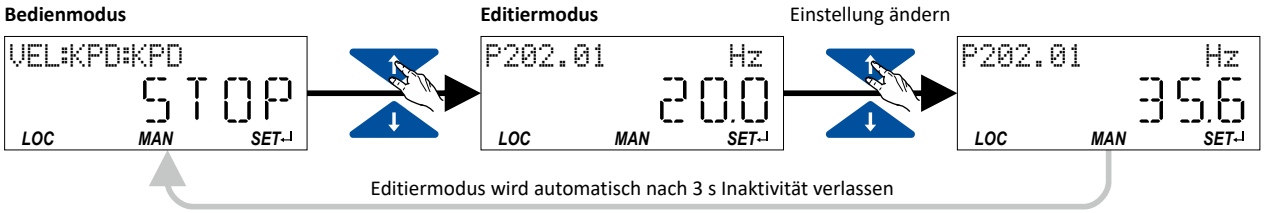
16.1.2.2 Funktion der Keypad-Tasten im Bedienmodus

Im Bedienmodus kann das Keypad zur lokalen Steuerung und manuellen Sollwertvorgabe verwendet werden.

Funktion der Keypad-Tasten im Bedienmodus			
Taste	**Betätigung**	**Voraussetzung**	**Aktion**
I	Kurz	Lokale Keypad-Steuerung aktiv. Anzeige "LOC"	Motor starten.
		Remote-Steuerung aktiv. Anzeige "REM" Anzeige "KSTOP"	Über Keypad ausgelösten Stopp aufheben. Der Motor bleibt weiterhin gestoppt. Anzeige wechselt von "KSTOP" auf "STOP".
O	Kurz	Kein JOG-Betrieb	Motor stoppen. Anzeige "KSTOP"
↵	Kurz	Bedienmodus	In Parametriermodus wechseln. ▸ Keypad-Parametriermodus 652
	Länger als 3 s	Keine (jederzeit möglich)	Parametereinstellungen im Anwenderspeicher des Speichermoduls speichern.
↩	Kurz	Während des Betriebs	Informationen in der Statuszeile oben durchscrollen.
↑ ↓	Kurz	Manuelle Sollwertvorgabe über Keypad aktiv. Anzeige "MAN"	Frequenz-Sollwert verändern.
CTRL	Kurz	Bedienmodus	Komplette Keypad-Steuerung aktivieren. Anzeige "ON?" → Bestätigen mit ↵ Steuerung und Sollwertvorgabe sind nur noch über das Keypad möglich. Erneutes Betätigen: Komplette Keypad-Steuerung beenden. Anzeige "OFF?" → Bestätigen mit ↵ ▸ Komplette Keypad-Steuerung 67
R F	Kurz	Lokale Keypad-Steuerung aktiv. Anzeige "LOC"	Drehrichtung umkehren. Anzeige "REV?" → Bestätigen mit ↵ ▸ Tasten R/F und CTRL konfigurieren 647

Beispiel: Sollwert verändern

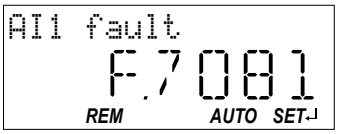
Bei manueller Sollwertvorgabe über Keypad lässt sich der Frequenz-Sollwert im Bedienmodus über die Pfeil-Tasten verändern (auch bei laufendem Motor):

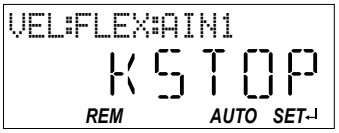


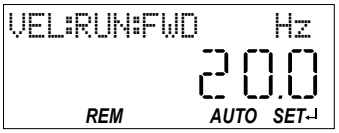
16.1.2.3 Fehler mit dem Keypad zurücksetzen

Mit der Keypad-Taste lässt sich ein rücksetzbarer Fehler zurücksetzen, sofern die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt und keine Sperrzeit aktiv ist.

- In der Tabelle "Ereignisse, Ursachen und Abhilfen" ist zu jedem Fehler die Sperrzeit (sofern vorhanden) aufgeführt. 717

1. 

2. 



1. Keypad-Taste betätigen.
   Der Fehler wird zurückgesetzt. Der Motor bleibt gestoppt über Keypad (Anzeige "KSTOP").
2. Um den Stopp über Keypad wieder aufzuheben: Keypad-Taste betätigen.

16.1.3 Keypad-Parametriermodus

Im Parametriermodus des Keypad können Sie sich Istwerte des Umrichters zu Diagnosezwecken anzeigen lassen und Einstellungen des Umrichters ändern.

Mit der Taste ↵ wechseln Sie vom Bedienmodus in den Parametriermodus.

- Ist für den Umrichter ein Schreibzugriffsschutz aktiv, zeigt das Keypad beim Wechsel in den Parametriermodus automatisch einen Login an. Sie können entweder den Login überspringen und dadurch den Zugriffsschutz aktiv lassen oder durch Eingabe einer gültigen PIN vorübergehend aufheben. ▸ Schreibzugriffsschutz 🕮 579
- Mit der Taste ↩ gelangen Sie zurück in den Bedienmodus.

16.1.3.1 Parametergruppen

Für einen schnellen Zugriff sind alle Parameter des Umrichters entsprechend ihrer Funktion in verschiedene Gruppen eingeteilt.

- Die Gruppe 0 enthält die konfigurierbaren "Favoriten". In der Voreinstellung sind dies die gebräuchlichsten Parameter für die Lösung typischer Anwendungen. ▸ Favoriten 🕮 40
- Anhand der Hunderter-Stelle des Display code (P**x**xx) können Sie schnell erkennen, in welcher Gruppe der Parameter auf dem Keypad zu finden ist:

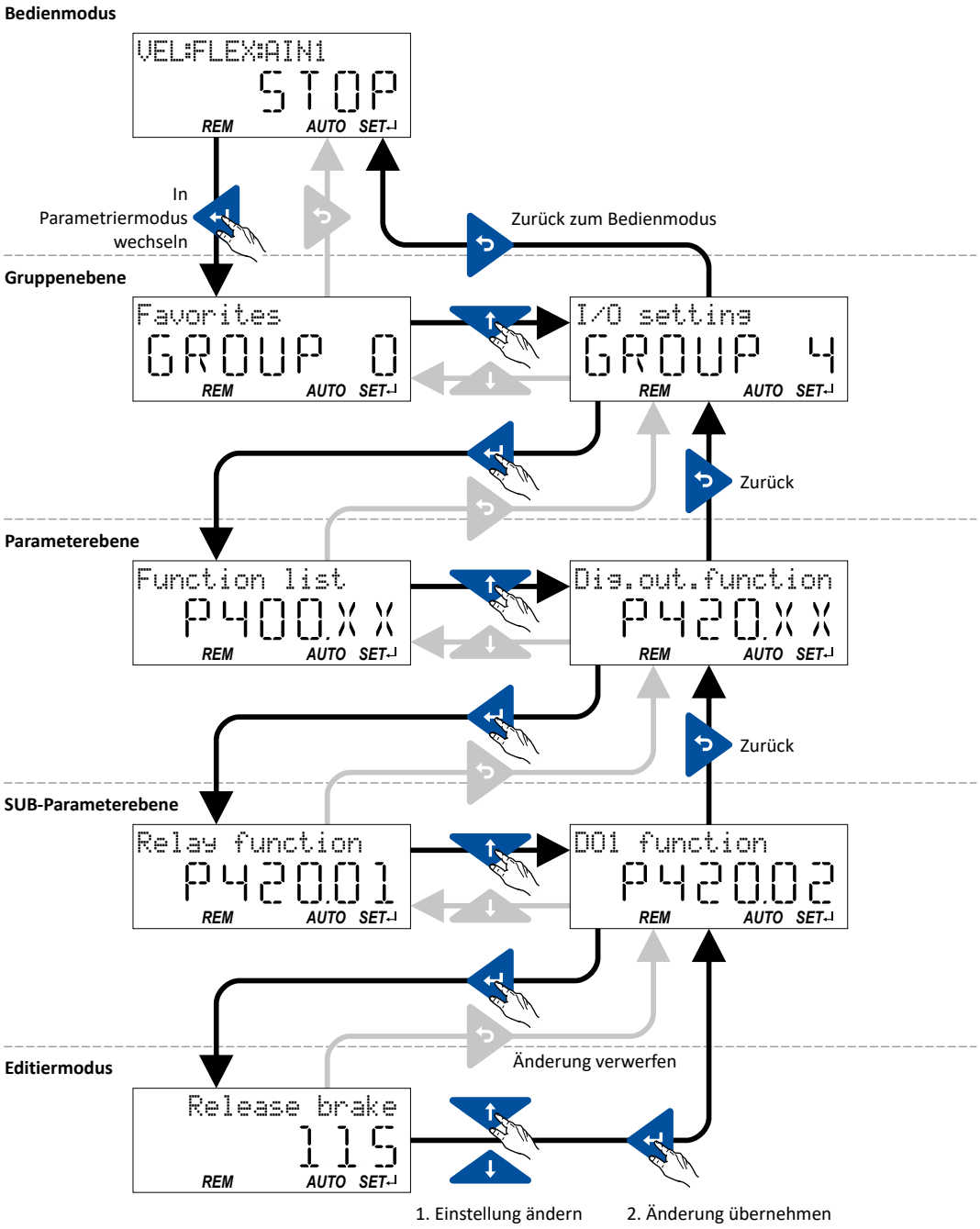
Parameter	Gruppe/Name	Beschreibung
P**1**xx	Gruppe 1 - Diagnose	Diagnose-/Anzeigeparameter zum Anzeigen von geräteinternen Prozessgrößen, aktuellen Istwerten und Statusmeldungen. ▸ Diagnoseparameter 🕮 699
P**2**xx	Gruppe 2 - Grundeinstellung	Einstellung der Netzspannung, Auswahl der Steuer- und Sollwertquelle, Anlauf- und Anhaltverhalten, Frequenzgrenzen und Rampenzeiten. ▸ Grundeinstellung 🕮 47
P**3**xx	Gruppe 3 - Motorsteuerung	Konfiguration des Motors und der Motorregelung ▸ Motorregelung konfigurieren 🕮 191
P**4**xx	Gruppe 4 - I/O-Einstellung	Funktionsbelegung und Konfiguration der Ein- und Ausgänge ▸ Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 🕮 63 ▸ Digitaleingänge konfigurieren 🕮 280 ▸ Analogeingänge konfigurieren 🕮 292 ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300 ▸ Analogausgänge konfigurieren 🕮 313
P**5**xx	Gruppe 5 - Netzwerkeinstellung	Konfiguration des Netzwerks (sofern vorhanden) ▸ Netzwerk konfigurieren 🕮 318
P**6**xx	Gruppe 6 - Prozessregler	Konfiguration des Prozessreglers ▸ Prozessregler konfigurieren 🕮 132
P**7**xx	Gruppe 7 - Zusatzfunktionen	Parametrierbare Zusatzfunktionen ▸ Zusatzfunktionen 🕮 598
P**8**xx	Gruppe 8 - Sequenzer	Mit der Funktion "Sequenzer" lässt sich der Motorsteuerung eine programmierte Abfolge von Drehzahlsollwerten, PID-Sollwerten oder Drehmomentsollwerten vorgeben. Die Weiterschaltung zum nächsten Sollwert kann zeit- oder ereignisbasiert erfolgen. ▸ Sequenzer 🕮 105

16.1.3.2 Funktion der Keypad-Tasten im Parametriermodus

Im Parametriermodus des Keypad können Sie sich Istwerte des Umrichters zu Diagnosezwecken anzeigen lassen und Einstellungen des Umrichters ändern.

Funktion der Keypad-Tasten im Parametriermodus			
Taste	**Betätigung**	**Voraussetzung**	**Aktion**
	Kurz	Lokale Keypad-Steuerung aktiv. Anzeige "LOC"	Motor starten.
		Remote-Steuerung aktiv. Anzeige "REM" Anzeige "KSTOP"	Über Keypad ausgelösten Stopp aufheben. Der Motor bleibt weiterhin gestoppt. Anzeige wechselt von "KSTOP" auf "STOP".
	Kurz	Kein JOG-Betrieb	Motor stoppen. Anzeige "KSTOP"
	Kurz	Parametriermodus	Eine Ebene tiefer navigieren: Gruppenebene → Parameterebene → [SUB-Parameterebene] → Editiermodus
		Editiermodus	Editiermodus verlassen und neue Einstellung übernehmen.
	Länger als 3 s	Keine (jederzeit möglich)	Parametereinstellungen im Anwenderspeicher des Speichermoduls speichern.
	Kurz	Parametriermodus	Eine Ebene höher navigieren: [SUB-Parameterebene] → Parameterebene → Gruppenebene → Bedienmodus
		Editiermodus	Abbruch: Editiermodus verlassen, ohne die neue Einstellung zu übernehmen.
	Kurz	Gruppenebene/Parameterebene	Navigieren: Gruppe/Parameter auswählen.
		Editiermodus	Einstellung des Parameters ändern.
			Ohne Funktion
			Ohne Funktion

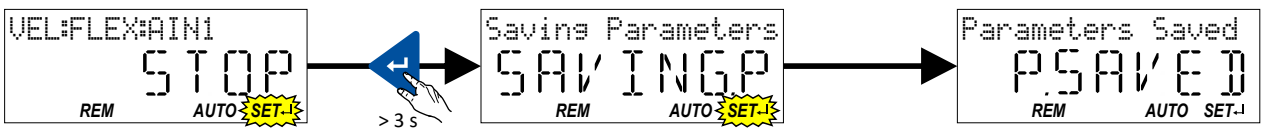
Einstellungen des Umrichters mit dem Keypad ändern (generelle Bedienung)



16.1.3.3 Parametereinstellungen mit dem Keypad speichern

Wurde mit dem Keypad eine Parametereinstellung geändert, aber noch nicht netzausfallsicher im Speichermodul gespeichert, blinkt die Anzeige SET.

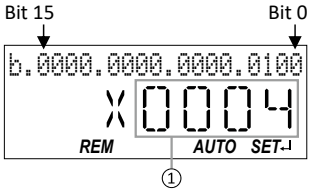
Um Parametereinstellungen im Anwenderspeicher des Speichermoduls zu speichern, betätigen Sie die Keypad-Enter-Taste länger als 3 s.



16.1.3.4 Anzeige von Statuswörtern auf dem Keypad

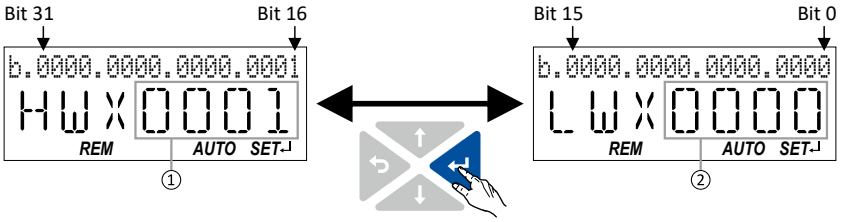
Einige Diagnoseparameter enthalten bit-codierte Statuswörter. Jedes einzelne Bit hat hierbei eine ganz bestimmte Bedeutung.

Anzeige von 16-Bit-Statuswörtern auf dem Keypad



① Hexadezimalwert

Anzeige von 32-Bit-Statuswörtern auf dem Keypad



① Hexadezimalwert High-Word (HW)
② Hexadezimalwert Low-Word (LW)

16.1.3.5 Keypad-Parameterliste

Für eine Inbetriebnahme oder Diagnose mit dem Keypad sind in der folgenden "Keypad-Parameterliste" alle Parameter des Umrichters aufgeführt, auf die ein Zugriff auch mit dem Keypad möglich ist.

- Die Keypad-Parameterliste ist nach "Display Code" (Pxxx) aufsteigend sortiert.
- Für einen schnellen Zugriff sind alle Parameter des Umrichters entsprechend ihrer Funktion in verschiedene Gruppen eingeteilt. ▸ Parametergruppen 🕮 652
- Die Gruppe 0 enthält die konfigurierbaren "Favoriten". In der Voreinstellung sind dies die gebräuchlichsten Parameter für die Lösung typischer Anwendungen. ▸ Favoriten 🕮 40

Eine vollständige Übersicht aller Parameter-Indizes finden Sie im Anhang in der Parameter-Attributliste. 🕮 743

Häufig verwendete Abkürzungen in den Keypad-Kurzbezeichnungen der Parameter:

Abkürzung	Bedeutung
AI	Analogeingang
AO	Analogausgang
B0, B1, ...	Bit 0, Bit 1, ...
CU	Control Unit
DI	Digitaleingang
DO	Digitalausgang
LU	Unterspannung
MOP	Motorpotentiometer
Net	Netzwerk
OU	Überspannung
PID	Prozessregler
PU	Power Unit
QSP	Schnellhalt
Sollw	Sollwert
WD	Watchdog

So lesen Sie die Keypad-Parameterliste:

Spalte	Bedeutung
Display Code	Parameter-Nummer auf dem Keypad. Format: Nummer.Subindex
Kurzbezeichnung	Auf 16 Zeichen begrenzte Keypad-Kurzbezeichnung.
Voreinstellung	Einstellung des Parameters im Auslieferungszustand.
Einstellbereich	Möglicher Einstellbereich für den Parameter. Format: Minimaler Wert ... Maximaler Wert [Einheit]
Adresse	Adresse des Parameters im Objektverzeichnis. Format: Index:Subindex
Kategorie	Funktionale Zuordnung des Parameters, beispielsweise "Motorregelung" oder "CANopen".

Keypad-Parameterliste (Kurzübersicht aller Parameter mit Display Code)

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
P100.00	Inv.-Ausg.-Freq.	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2DDD	allgemein
P101.00	Skal. Istwert	x Unit	- (Nur Anzeige)	0x400D	allgemein
P102.00	Freq.-Sollwert	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2B0E	allgemein
P103.00	Ist-Strom	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x6078	allgemein
P104.00	Motorstrom	x.x A	- (Nur Anzeige)	0x2D88	allgemein
P105.00	DC-Zwischenkr.	x V	- (Nur Anzeige)	0x2D87	allgemein
P106.00	Motorspannung	x VAC	- (Nur Anzeige)	0x2D89	allgemein
P107.00	Ist-Drehmoment	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x6077	allgemein
P108.xx	Ausgangsleistung				
└ P108.01	Effektive Leistg	x.xxx kW	- (Nur Anzeige)	0x2DA2:001	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P108.02	Scheinleistung	x.xxx kVA	- (Nur Anzeige)	0x2DA2:002	allgemein
P109.xx	Ausgangsenergie				
└ P109.01	Motor	x.xx kWh	- (Nur Anzeige)	0x2DA3:001	allgemein
└ P109.02	Generator	x.xx kWh	- (Nur Anzeige)	0x2DA3:002	allgemein
P110.xx	AI1 Diagnose				
└ P110.01	AI1 Klemme %	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x2DA4:001	allgemein
└ P110.02	AI1 Freq. skal.	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2DA4:002	allgemein
└ P110.03	AI1 PID skal.	x.xx PID unit	- (Nur Anzeige)	0x2DA4:003	allgemein
└ P110.04	AI1 Drehm. skal.	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x2DA4:004	allgemein
└ P110.16	AI1 Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2DA4:016	allgemein
P111.xx	AI2 Diagnose				
└ P111.01	AI2 Klemme %	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x2DA5:001	allgemein
└ P111.02	AI2 Freq. skal.	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2DA5:002	allgemein
└ P111.03	AI2 PID skal.	x.xx PID unit	- (Nur Anzeige)	0x2DA5:003	allgemein
└ P111.04	AI2 Drehm. skal.	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x2DA5:004	allgemein
└ P111.16	AI2 Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2DA5:016	allgemein
P112.xx	AO1 Diagnose				
└ P112.01	AO1 Spannung	x.xx V	- (Nur Anzeige)	0x2DAA:001	allgemein
└ P112.02	AO1 Strom	x.xx mA	- (Nur Anzeige)	0x2DAA:002	allgemein
P113.xx	AO2 Diagnose				
└ P113.01	AO2 Strom	x.xx V	- (Nur Anzeige)	0x2DAB:001	Appl.-I/O
└ P113.02	AO2 Spannung	x.xx mA	- (Nur Anzeige)	0x2DAB:002	Appl.-I/O
P114.xx	Akt. Freq. an DO				
└ P114.01	Digitalausgang 1	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2646:001	allgemein
P115.xx	HTL-Eing.-Diag.				
└ P115.01	Eingangsfreq.	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2642:001	allgemein
└ P115.02	Soll-Frequenz	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2642:002	allgemein
└ P115.03	PID-Sollwert	x.xx PID unit	- (Nur Anzeige)	0x2642:003	allgemein
└ P115.04	Soll-Drehmom.	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x2642:004	allgemein
P116.00	Akt. Schaltfreq.	-	- (Nur Anzeige)	0x293A	allgemein
P117.xx	Kühlkörpertemp.				
└ P117.01	Kühlkörpertemp.	x.x °C	- (Nur Anzeige)	0x2D84:001	allgemein
P118.00	Digital inputs	-	- (Nur Anzeige)	0x60FD	allgemein
P119.00	Keypad-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2DAC	allgemein
P120.00	Int. HW-Zustände	-	- (Nur Anzeige)	0x2DAD	allgemein
P121.xx	PID-Diagnose				
└ P121.01	PID-Führungsgr.	x.xx PID unit	- (Nur Anzeige)	0x401F:001	allgemein
└ P121.02	PID-Regelgröße	x.xx PID unit	- (Nur Anzeige)	0x401F:002	allgemein
└ P121.03	PID-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x401F:003	allgemein
P123.00	Mot. i2t Auslast	x %	- (Nur Anzeige)	0x2D4F	MCTRL
P125.xx	Inverter-Diag.				
└ P125.01	Aktive Steuerung	-	- (Nur Anzeige)	0x282B:001	allgemein
└ P125.02	Aktiver Sollwert	-	- (Nur Anzeige)	0x282B:002	allgemein
└ P125.03	Keypad-LCD-Stat.	-	- (Nur Anzeige)	0x282B:003	allgemein
└ P125.04	Antriebsmodus	-	- (Nur Anzeige)	0x282B:004	allgemein
└ P125.05	Netz.steuer.reg.	-	- (Nur Anzeige)	0x282B:005	allgemein
└ P125.06	Netz.sollw.reg.	-	- (Nur Anzeige)	0x282B:006	allgemein
P126.xx	Statuswörter				
└ P126.01	Ursache Sperre	-	- (Nur Anzeige)	0x282A:001	allgemein
└ P126.02	Ursache QSP	-	- (Nur Anzeige)	0x282A:002	allgemein
└ P126.03	Ursache Stopp	-	- (Nur Anzeige)	0x282A:003	allgemein
└ P126.05	Gerätezustand	-	- (Nur Anzeige)	0x282A:005	allgemein
P135.xx	Geräteauslastung				
└ P135.04	ixt-Auslastung	x %	- (Nur Anzeige)	0x2D40:004	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P135.05	Fehlerreaktion	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2D40:005	allgemein
P140.xx	Sequencer-Diag				
└ P140.01	Aktiver Schritt	-	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:001	Sequenzer
└ P140.02	Schr.-Zeit abgel	x.x s	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:002	Sequenzer
└ P140.03	Schr.-Zeit verbl	x.x s	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:003	Sequenzer
└ P140.04	Schr. abgeschl.	-	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:004	Sequenzer
└ P140.05	Schr. verbleib.	-	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:005	Sequenzer
└ P140.06	Aktive Sequenz	-	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:006	Sequenzer
└ P140.07	Aktives Segment	-	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:007	Sequenzer
└ P140.08	Seq-Zeit verbl %	x %	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:008	Sequenzer
└ P140.09	Seq-Zeit verbl	x.x s	- (Nur Anzeige)	0x2DAE:009	Sequenzer
P150.00	Error code	-	- (Nur Anzeige)	0x603F	allgemein
P151.xx	Lebensdauer-Diag				
└ P151.01	Betriebsdauer	x s	- (Nur Anzeige)	0x2D81:001	allgemein
└ P151.02	Einschaltdauer	x s	- (Nur Anzeige)	0x2D81:002	allgemein
└ P151.03	Betriebsdauer CU	x ns	- (Nur Anzeige)	0x2D81:003	allgemein
└ P151.04	Schaltzyklen	-	- (Nur Anzeige)	0x2D81:004	allgemein
└ P151.05	Relaiszyklen	-	- (Nur Anzeige)	0x2D81:005	allgemein
└ P151.06	Kurzschlusszähl.	-	- (Nur Anzeige)	0x2D81:006	allgemein
└ P151.07	Erdschlusszähler	-	- (Nur Anzeige)	0x2D81:007	allgemein
└ P151.08	Clamp aktiv	-	- (Nur Anzeige)	0x2D81:008	allgemein
└ P151.09	Betrieb Lüfter	x s	- (Nur Anzeige)	0x2D81:009	allgemein
P155.xx	Fehlerspeicher				
P155.00	Fehlerspeicher	-	- (Nur Anzeige)	0x2006:000	allgemein
P190.xx	Gerätedaten				
└ P190.01	Produktcode	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:001	allgemein
└ P190.02	Seriennummer	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:002	allgemein
└ P190.04	CU-Firmwarever.	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:004	allgemein
└ P190.05	CU-Firmwaretyp	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:005	allgemein
└ P190.06	CU-Bootlderver.	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:006	allgemein
└ P190.07	CU-Bootldertyp	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:007	allgemein
└ P190.08	OBD-Version	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:008	allgemein
└ P190.10	PU-Firmwarever.	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:010	allgemein
└ P190.11	PU-Firmwaretyp	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:011	allgemein
└ P190.12	PU-Bootlderver.	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:012	allgemein
└ P190.13	PU-Bootldertyp	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:013	allgemein
└ P190.14	Mod.-Firmware	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:014	allgemein
└ P190.15	Kom. FW RevNr.	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:015	allgemein
└ P190.16	KomBootlderRevNr	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:016	allgemein
└ P190.17	CU FW Subtyp	-	- (Nur Anzeige)	0x2000:017	allgemein
P191.00	Gerätename	"**My Device**"	Text	0x2001	allgemein
P192.xx	Gerätemodul				
└ P192.04	CU-Typschlüssel	-	- (Nur Anzeige)	0x2002:004	allgemein
└ P192.05	PU-Typschlüssel	-	- (Nur Anzeige)	0x2002:005	allgemein
└ P192.06	CU-Seriennummer	-	- (Nur Anzeige)	0x2002:006	allgemein
└ P192.07	PU-Seriennummer	-	- (Nur Anzeige)	0x2002:007	allgemein
P197.00	Schutzstatus	-	- (Nur Anzeige)	0x2040	allgemein
P198.00	Status gel. Para	-	- (Nur Anzeige)	0x2827	allgemein
P200.00	Steuerungswahl	**Flexible I/O [0]**	Auswahlliste	0x2824	allgemein
P201.xx	Standardsollwert				
└ P201.01	F-Sollw.quelle	**Analogeingang 1 [2]**	Auswahlliste	0x2860:001	allgemein
└ P201.02	PID-Sollw.quelle	**Keypad [1]**	Auswahlliste	0x2860:002	allgemein
└ P201.03	M-Sollw.quelle	**Analogeingang 1 [2]**	Auswahlliste	0x2860:003	allgemein
P202.xx	Keypad-Sollwerte				
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P202.01	KP Freq. Sollw.	**20.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2601:001	allgemein
└ P202.02	KP PID Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x2601:002	allgemein
└ P202.03	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2601:003	allgemein
P203.xx	Start/Stoppkonfg				
└ P203.01	Startmethode	**Normal [0]**	Auswahlliste	0x2838:001	MCTRL
└ P203.02	Start bei Einsch	**Aus [0]**	Auswahlliste	0x2838:002	allgemein
└ P203.03	Stoppmethode	**Standard-Rampe [1]**	Auswahlliste	0x2838:003	allgemein
P208.xx	Netz-Einstell.				
└ P208.01	Netzspannung	**230 Veff [0]**	Auswahlliste	0x2540:001	allgemein
└ P208.02	Warnschwelle LU	**0 V** *	0 ... 1000 V	0x2540:002	allgemein
└ P208.03	Fehl.schwelle LU	x V	- (Nur Anzeige)	0x2540:003	allgemein
└ P208.04	Rück.schwelle LU	x V	- (Nur Anzeige)	0x2540:004	allgemein
└ P208.05	Warnschwelle OU	**0 V** *	0 ... 1000 V	0x2540:005	allgemein
└ P208.06	Fehl.schwelle OU	x V	- (Nur Anzeige)	0x2540:006	allgemein
└ P208.07	Rück.schwelle OU	x V	- (Nur Anzeige)	0x2540:007	allgemein
P210.00	Min. Frequenz	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2915	allgemein
P211.00	Max. Frequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2916	allgemein
P220.00	Beschleunigung 1	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x2917	allgemein
P221.00	Verzögerung 1	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x2918	allgemein
P222.00	Beschleunigung 2	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x2919	allgemein
P223.00	Verzögerung 2	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x291A	allgemein
P224.00	Rampe-2-Schwelle	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x291B	allgemein
P225.00	QSP-Verzög.zeit	**1.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x291C	allgemein
P226.xx	S-Rampenkennl.				
└ P226.01	Glättungsfaktor	**0.0 %**	0.0 ... 100.0 %	0x291E:001	allgemein
└ P226.03	Stopp-Schwelle	**10.0 %**	0.0 ... 100.0 %	0x291E:003	allgemein
P230.xx	Opt. Erkennung				
└ P230.01	Erkenn. starten	**Stop [0]**	Auswahlliste	0x2021:001	allgemein
└ P230.02	Blinkdauer	**5 s**	0 ... 3600 s	0x2021:002	allgemein
P300.00	Motorregel.art	**VFC open loop [6]**	Auswahlliste	0x2C00	MCTRL
P301.00	Betriebsart	**MS: Velocitymode [-2]**	Auswahlliste	0x6060	MCTRL
P302.00	U/f-Kennlinienf.	**Linear [0]**	Auswahlliste	0x2B00	MCTRL
P303.xx	U/f-Kennl.daten				
└ P303.01	Basisspannung	**230 V** *	0 ... 5000 V	0x2B01:001	MCTRL
└ P303.02	Basisfrequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: **50 Hz** * Gerät für 60-Hz-Netz: **60 Hz** *	0 ... 1500 Hz	0x2B01:002	MCTRL
└ P303.03	Mittl. Abgriff	**0 V**	0 ... 5000 V	0x2B01:003	MCTRL
└ P303.04	Mittl. Abgriff	**0 Hz**	0 ... 1500 Hz	0x2B01:004	MCTRL
P304.00	Rotationsbeschr.	**Beide Drehricht. [1]**	Auswahlliste	0x283A	allgemein
P305.00	Schaltfrequenz	**0** *	1 ... 33	0x2939	allgemein
P306.xx	Inv.-Lastkennl.				
└ P306.01	Überlastauswahl	**Heavy Duty [0]**	Auswahlliste	0x2D43:001	allgemein
P308.xx	Motorüberlast				
└ P308.01	Max.Last für 60s	**150 %**	30 ... 200 %	0x2D4B:001	MCTRL
└ P308.02	Geschwind.komp.	**An [0]**	Auswahlliste	0x2D4B:002	MCTRL
└ P308.03	Reaktion	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2D4B:003	allgemein
P309.xx	Motortemp.Überw.				
└ P309.02	Reaktion	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2D49:002	allgemein
P310.xx	Mot.phas.ausfall				
└ P310.01	Reaktion	**Keine Reaktion [0]**	Auswahlliste	0x2D45:001	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P310.02	Stromschwelle	**5.0 %**	1.0 ... 25.0 %	0x2D45:002	MCTRL
└ P310.03	Spannungsschw.	**10.0 V**	0.0 ... 100.0 V	0x2D45:003	MCTRL
P315.xx	Schlupfkompens.				
└ P315.01	Verstärkung	**100.00 %**	-200.00 ... 200.00 %	0x2B09:001	MCTRL
└ P315.02	Filterzeit	**100 ms**	1 ... 6000 ms	0x2B09:002	MCTRL
P316.xx	U/f-Anhebungen				
└ P316.01	Fester U/f-Boost	**2.5 %** *	0.0 ... 20.0 %	0x2B12:001	MCTRL
└ P316.02	Dynam. U/f-Boost	**0.0 %**	0.0 ... 20.0 %	0x2B12:002	allgemein
P317.xx	Sperrfrequenzen				
└ P317.01	Sperrfrequenz 1	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x291F:001	allgemein
└ P317.02	Sperrbandbr. 1	**0.0 Hz**	0.0 ... 10.0 Hz	0x291F:002	allgemein
└ P317.03	Sperrfrequenz 2	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x291F:003	allgemein
└ P317.04	Sperrbandbr. 2	**0.0 Hz**	0.0 ... 10.0 Hz	0x291F:004	allgemein
└ P317.05	Sperrfrequenz 3	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x291F:005	allgemein
└ P317.06	Sperrbandbr. 3	**0.0 Hz**	0.0 ... 10.0 Hz	0x291F:006	allgemein
P318.xx	Pendeldämpfung				
└ P318.01	Verstärkung	**150 %**	-400 ... 400 %	0x2B0A:001	MCTRL
└ P318.02	Filterzeit	**30 ms**	1 ... 600 ms	0x2B0A:002	MCTRL
P319.00	Feldschwächung	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x2B0C	MCTRL
P319.00	Feldschwächung	**-40.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x2B0C	MCTRL
P320.xx	Motorparameter				
└ P320.04	Bemess.drehzahl	Gerät für 50-Hz-Netz: **1450 rpm** Gerät für 60-Hz-Netz: **1750 rpm**	50 ... 50000 rpm	0x2C01:004	MCTRL
└ P320.05	Bemess.frequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	1.0 ... 1000.0 Hz	0x2C01:005	MCTRL
└ P320.06	Bemess.leistung	**0.25 kW** *	0.00 ... 655.35 kW	0x2C01:006	MCTRL
└ P320.07	Bemess.spannung	**230 V** *	0 ... 65535 V	0x2C01:007	MCTRL
└ P320.08	Cosinus phi	**0.80**	0.00 ... 1.00	0x2C01:008	MCTRL
P322.00	Max. Motordrehz.	**6075 rpm**	0 ... 480000 rpm	0x6080	MCTRL
P323.00	Mot. Bem.strom	**1.700 A** *	0.001 ... 500.000 A	0x6075	MCTRL
P324.00	Max. Strom	**200.0 %**	0.0 ... 3000.0 %	0x6073	MCTRL
P325.00	Mot. Bem.drehm.	**1.650 Nm** *	0.001 ... 4294967.295 Nm	0x6076	MCTRL
P326.00	Max. Drehm.	**250.0 %**	0.0 ... 3000.0 %	0x6072	MCTRL
└ P327.04	Mot. identifiz.	**0**	0 ... 1	0x2822:004	allgemein
└ P327.05	Mot. kalibrieren	**0**	0 ... 1	0x2822:005	allgemein
P329.xx	MaxDrehm.Monitor				
└ P329.01	Reaktion	**Keine Reaktion [0]**	Auswahlliste	0x2D67:001	MCTRL
└ P329.02	Auslöseverzög.	**0.000 s**	0.000 ... 10.000 s	0x2D67:002	MCTRL
P330.xx	VFC-ECO				
└ P330.01	Min. Spannung	**20 %**	20 ... 100 %	0x2B0D:001	MCTRL
└ P330.06	Ist-Cos-Phi	-	- (Nur Anzeige)	0x2B0D:006	MCTRL
P332.xx	Drehzahlregler				
└ P332.01	Verstärkung	**0.00193 Nm/rpm** *	0.00000 ... 20000.00000 Nm/rpm	0x2900:001	MCTRL
└ P332.02	Nachstellzeit	**80.0 ms** *	1.0 ... 6000.0 ms	0x2900:002	MCTRL
P333.xx	U/f-Imax-Regler				
└ P333.01	Verstärkung	**0.284 Hz/A** *	0.000 ... 1000.000 Hz/A	0x2B08:001	MCTRL
└ P333.02	Nachstellzeit	**2.3 ms** *	1.0 ... 2000.0 ms	0x2B08:002	MCTRL
P334.xx	Stromregler				
└ P334.01	Verstärkung	**42.55 V/A** *	0.00 ... 750.00 V/A	0x2942:001	MCTRL
└ P334.02	Nachstellzeit	**4.50 ms** *	0.01 ... 2000.00 ms	0x2942:002	MCTRL
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
P335.xx	Trägheitsmomente				
└ P335.01	Motor-Trägheit	**3.70 kg cm²** *	0.00 ... 20000000.00 kg cm²	0x2910:001	MCTRL
└ P335.02	Skal. Lastträgh.	**0.00 kg cm²**	0.00 ... 20000000.00 kg cm²	0x2910:002	MCTRL
P336.xx	Soll-Drehmom.				
└ P336.02	Rampenzeit	**1.0 s**	0.0 ... 60.0 s	0x2948:002	allgemein
P337.xx	Ausw. Drehm-Grnz				
└ P337.01	Pos. Drehm-Grnz	**Max torque [0]**	Auswahlliste	0x2949:001	allgemein
└ P337.02	Neg. Drehm-Grnz	**(-) Max torque [0]**	Auswahlliste	0x2949:002	allgemein
└ P337.03	Akt. posDrehm-Gr	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x2949:003	allgemein
└ P337.04	Akt. negDrehm-Gr	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x2949:004	allgemein
P340.xx	Drehz.klammerung				
└ P340.01	Obere Grenze	**0 vel. unit**	-2147483647 ... 2147483647 vel. unit	0x2946:001	allgemein
└ P340.02	Untere Grenze	**0 vel. unit**	-2147483647 ... 2147483647 vel. unit	0x2946:002	allgemein
└ P340.03	Ausw ob. n-Grnz	**Max.-Frequenz [0]**	Auswahlliste	0x2946:003	allgemein
└ P340.04	Ausw unt. n-Grnz	**(-) Max.-Freq. [0]**	Auswahlliste	0x2946:004	allgemein
└ P340.05	Ober-Freq.Grenze	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2946:005	allgemein
└ P340.06	Unt.-Freq.Grenze	Gerät für 50-Hz-Netz: **-50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **-60.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2946:006	allgemein
└ P340.07	Akt. ob. n-Gr.	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2946:007	allgemein
└ P340.08	Akt. unt. n-Gr.	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2946:008	allgemein
P341.xx	Encoder-Einstell				
└ P341.01	Enc. Inkr./Umdr.	**128**	1 ... 16384	0x2C42:001	allgemein
P342.00	Motorrückf.-Fehlerreaktion	**Warnung [1]**	Auswahlliste	0x2C45	allgemein
P350.xx	Überdrehz.überw.				
└ P350.01	Schwelle	**8000 rpm**	50 ... 50000 rpm	0x2D44:001	MCTRL
└ P350.02	Reaktion	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2D44:002	allgemein
P351.xx	Motorpar. ASM				
└ P351.01	Rotorwiderstand	**8.8944 Ω** *	0.0000 ... 200.0000 Ω	0x2C02:001	MCTRL
└ P351.02	Hauptinduktivit.	**381.9 mH** *	0.0 ... 50000.0 mH	0x2C02:002	MCTRL
└ P351.03	Magnetis.strom	**0.96 A** *	0.00 ... 500.00 A	0x2C02:003	MCTRL
└ P351.04	Schlupffrequenz	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2C02:004	MCTRL
P352.xx	Motorpar. PSM				
└ P352.01	G-EMK-Konstante	**41.8 V/1000rpm**	0.0 ... 100000.0 V/1000rpm	0x2C03:001	MCTRL
└ P352.05	D-Achse Ld	**20.000 mH** *	0.000 ... 500.000 mH	0x2C03:005	MCTRL
└ P352.06	Q-Achse Lq	**20.000 mH** *	0.000 ... 500.000 mH	0x2C03:006	MCTRL
P353.xx	Überstrom-Überw.				
└ P353.01	Schwelle	**6.8 A** *	0.0 ... 1000.0 A	0x2D46:001	MCTRL
└ P353.02	Reaktion	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2D46:002	allgemein
P354.00	Spannungsreserve	**5 %**	0 ... 20 %	0x29E4	MCTRL
P400.xx	Funktionsliste				
└ P400.01	Inverterfreigabe	**TRUE [1]**	Trigger-Liste 76	0x2631:001	allgemein
└ P400.02	Starten	**Digitaleingang 1 [11]**	Trigger-Liste 76	0x2631:002	allgemein
└ P400.03	Schnellhalt	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:003	allgemein
└ P400.04	Fehler-Reset	**Digitaleingang 2 [12]**	Trigger-Liste 76	0x2631:004	allgemein
└ P400.05	DC-Bremsung	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:005	allgemein
└ P400.06	Start-Vorwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:006	allgemein
└ P400.07	Start-Rückwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:007	allgemein
└ P400.08	Run-Vorwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:008	allgemein

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P400.09	Run-Rückwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:009	allgemein
└ P400.10	Jog-Vorwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:010	allgemein
└ P400.11	Jog-Rückwärts	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:011	allgemein
└ P400.12	Keypad-Steuerung	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:012	allgemein
└ P400.13	Drehr. umkehren	**Digitaleingang 3 [13]**	Trigger-Liste 76	0x2631:013	allgemein
└ P400.14	Sollw: AI1	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:014	allgemein
└ P400.15	Sollw: AI2	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:015	allgemein
└ P400.16	Sollw: Keypad	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:016	allgemein
└ P400.17	Sollw: Netzwerk	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:017	allgemein
└ P400.18	Sollw: Preset B0	**Digitaleingang 4 [14]**	Trigger-Liste 76	0x2631:018	allgemein
└ P400.19	Sollw: Preset B1	**Digitaleingang 5 [15]**	Trigger-Liste 76	0x2631:019	allgemein
└ P400.20	Sollw: Preset B2	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:020	allgemein
└ P400.21	Sollw: Preset B3	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:021	allgemein
└ P400.22	Sollw: HTL-Eing.	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:022	allgemein
└ P400.23	MOP hoch	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:023	allgemein
└ P400.24	MOP runter	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:024	allgemein
└ P400.25	Sollw: MOP	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:025	allgemein
└ P400.26	Sollw:Segment B0	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:026	Sequenzer
└ P400.27	Sollw:Segment B1	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:027	Sequenzer
└ P400.28	Sollw:Segment B2	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:028	Sequenzer
└ P400.29	Sollw:Segment B3	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:029	Sequenzer
└ P400.30	Seq: Start/Abbr.	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:030	Sequenzer
└ P400.31	Seq: Start	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:031	Sequenzer
└ P400.32	Seq: Schritt vor	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:032	Sequenzer
└ P400.33	Seq: Pausieren	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:033	Sequenzer
└ P400.34	Seq: Aussetzen	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:034	Sequenzer
└ P400.35	Seq: Stoppen	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:035	Sequenzer
└ P400.36	Seq: Abbrechen	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:036	Sequenzer
└ P400.37	Netzw.-Steuerung	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:037	allgemein
└ P400.39	Rampe 2 aktiv.	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:039	allgemein
└ P400.40	PSatz laden	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:040	allgemein
└ P400.41	PSatz Auswahl B0	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:041	allgemein
└ P400.42	PSatz Auswahl B1	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:042	allgemein
└ P400.43	Fehler 1	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:043	allgemein
└ P400.44	Fehler 2	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:044	allgemein
└ P400.45	PID aus	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:045	allgemein
└ P400.46	PID-Ausgang=0	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:046	allgemein
└ P400.47	PID-I gesperrt	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:047	allgemein
└ P400.48	PID-Einfl.rampe	**TRUE [1]**	Trigger-Liste 76	0x2631:048	allgemein
└ P400.49	Bremse öffnen	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:049	allgemein
└ P400.50	Seq: Auswahl B0	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:050	Sequenzer
└ P400.51	Seq: Auswahl B1	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:051	Sequenzer
└ P400.52	Seq: Auswahl B2	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:052	Sequenzer
└ P400.53	Seq: Auswahl B3	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:053	Sequenzer
└ P400.54	Set Pos-Zähler	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:054	allgemein
└ P400.55	USV-Betr. aktiv.	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:055	allgemein
└ P400.56	Zusatzpumpe 1	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:056	
└ P400.57	Zusatzpumpe 2	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:057	
└ P400.58	Reset Ein.dauer	**Nicht verbunden [0]**	Trigger-Liste 76	0x2631:058	
P410.xx	DI-Einstellungen				
└ P410.01	Logikart	**HIGH-aktiv [1]**	Auswahlliste	0x2630:001	allgemein
└ P410.02	Eingangsfunktion	**Digitaleingang [0]**	Auswahlliste	0x2630:002	allgemein
P411.xx	DI Invertierung				
└ P411.01	DI1 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2632:001	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P411.02	DI2 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2632:002	allgemein
└ P411.03	DI3 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2632:003	allgemein
└ P411.04	DI4 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2632:004	allgemein
└ P411.05	DI5 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2632:005	allgemein
└ P411.06	DI6 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2632:006	Appl.-I/O
└ P411.07	DI7 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2632:007	Appl.-I/O
P412.00	Freq.schwelle	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x4005	allgemein
P413.00	MOP-Startmodus	**Letzter Wert [0]**	Auswahlliste	0x4003	allgemein
P414.xx	MOP-Startwerte				
└ P414.01	Frequenz	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x4004:001	allgemein
└ P414.02	PID-Wert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4004:002	allgemein
└ P414.03	Drehmoment	**0.0 %**	0.0 ... 1000.0 %	0x4004:003	allgemein
P415.xx	HTL-Eing.-Einst.				
└ P415.01	Min.Frequenz	**0.0 Hz**	-100000.0 ... 100000.0 Hz	0x2640:001	allgemein
└ P415.02	Max. Frequenz	**0.0 Hz**	-100000.0 ... 100000.0 Hz	0x2640:002	allgemein
└ P415.03	Min.Motor.Freq	**0.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2640:003	allgemein
└ P415.04	Max.Motor.Freq	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2640:004	allgemein
└ P415.05	Min.PID Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x2640:005	allgemein
└ P415.06	Max.PID Sollwert	**100.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x2640:006	allgemein
└ P415.07	Min.Soll-Drehm.	**0.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2640:007	allgemein
└ P415.08	Max.Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2640:008	allgemein
└ P415.09	IN1 Filterzeit	**10 ms**	0 ... 10000 ms	0x2640:009	allgemein
P416.xx	HTL-Eing.-Überw.				
└ P416.01	In1Min.Fschwelle	**0.0 Hz**	-214748364.8 ... 214748364.7 Hz	0x2641:001	allgemein
└ P416.02	In1MinV-Schwelle	**5.0 s**	0.0 ... 300.0 s	0x2641:002	allgemein
└ P416.03	In1Max.Fschwelle	**0.0 Hz**	-214748364.8 ... 214748364.7 Hz	0x2641:003	allgemein
└ P416.04	In1MaxV-Schwelle	**5.0 s**	0.0 ... 300.0 s	0x2641:004	allgemein
└ P416.05	In1 Bedingung	**< Min. Frequenz [1]**	Auswahlliste	0x2641:005	allgemein
└ P416.06	In1F.reaktion	**Keine Reaktion [0]**	Auswahlliste	0x2641:006	allgemein
P420.xx	Fkt.Dig.ausgänge				
└ P420.01	Relais Funktion	**Betriebsbereit [51]**	Auswahlliste	0x2634:001	allgemein
└ P420.02	DO1 Funktion	**Bremse lösen [115]**	Auswahlliste	0x2634:002	allgemein
└ P420.03	DO2 Funktion	**Fehler [56]**	Auswahlliste	0x2634:003	Appl.-I/O
└ P420.10	NetWordOUT1.00	**Betriebsbereit [51]**	Auswahlliste	0x2634:010	allgemein
└ P420.11	NetWordOUT1.01	**Nicht verbunden [0]**	Auswahlliste	0x2634:011	allgemein
└ P420.12	NetWordOUT1.02	**Betrieb freigeg. [52]**	Auswahlliste	0x2634:012	allgemein
└ P420.13	NetWordOUT1.03	**Fehler [56]**	Auswahlliste	0x2634:013	allgemein
└ P420.14	NetWordOUT1.04	**Nicht verbunden [0]**	Auswahlliste	0x2634:014	allgemein
└ P420.15	NetWordOUT1.05	**Schnellhalt [54]**	Auswahlliste	0x2634:015	allgemein
└ P420.16	NetWordOUT1.06	**In Betrieb [50]**	Auswahlliste	0x2634:016	allgemein
└ P420.17	NetWordOUT1.07	**Gerätewarnung [58]**	Auswahlliste	0x2634:017	allgemein
└ P420.18	NetWordOUT1.08	**Nicht verbunden [0]**	Auswahlliste	0x2634:018	allgemein
└ P420.19	NetWordOUT1.09	**Nicht verbunden [0]**	Auswahlliste	0x2634:019	allgemein
└ P420.20	NetWordOUT1.10	**Geschw. Soll=Ist [72]**	Auswahlliste	0x2634:020	allgemein
└ P420.21	NetWordOUT1.11	**An Stromgrenze [78]**	Auswahlliste	0x2634:021	allgemein
└ P420.22	NetWordOUT1.12	**Ist-Geschw.=0 [71]**	Auswahlliste	0x2634:022	allgemein
└ P420.23	NetWordOUT1.13	**Drehr. umgekehrt [69]**	Auswahlliste	0x2634:023	allgemein
└ P420.24	NetWordOUT1.14	**Bremse lösen [115]**	Auswahlliste	0x2634:024	allgemein
└ P420.25	NetWordOUT1.15	**Inv.gesp. safety [55]**	Auswahlliste	0x2634:025	allgemein
P421.xx	DO Invertierung				
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P421.01	Relais Invert.	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2635:001	allgemein
└ P421.02	DO1 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2635:002	allgemein
└ P421.03	DO2 Invertierung	**Nicht invertiert [0]**	Auswahlliste	0x2635:003	Appl.-I/O
P423.xx	DO1 Freq.-Einst.				
└ P423.01	Min. Frequenz	**0.0 Hz**	0.0 ... 10000.0 Hz	0x2644:001	allgemein
└ P423.02	Max. Frequenz	**10000.0 Hz**	0.0 ... 10000.0 Hz	0x2644:002	allgemein
└ P423.03	Funktion	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x2644:003	allgemein
└ P423.04	Min. Signal	**0**	-2147483648 ... 2147483647	0x2644:004	allgemein
└ P423.05	Max. Signal	**1000**	-2147483648 ... 2147483647	0x2644:005	allgemein
P430.xx	Analogeingang 1				
└ P430.01	AI1 Eing.bereich	**0 ... 10 VDC [0]**	Auswahlliste	0x2636:001	allgemein
└ P430.02	AI1 Freq @ min	**0.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2636:002	allgemein
└ P430.03	AI1 Freq @ max	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2636:003	allgemein
└ P430.04	AI1 PID @ min	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x2636:004	allgemein
└ P430.05	AI1 PID @ max	**100.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x2636:005	allgemein
└ P430.06	AI1 Filterzeit	**10 ms**	0 ... 10000 ms	0x2636:006	allgemein
└ P430.07	AI1 Totand	**0.0 %**	0.0 ... 100.0 %	0x2636:007	allgemein
└ P430.08	AI1 Überw.level	**0.0 %**	-100.0 ... 100.0 %	0x2636:008	allgemein
└ P430.09	Überwach.bed.	**IN < Schwelle [0]**	Auswahlliste	0x2636:009	allgemein
└ P430.10	Fehlerreaktion	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2636:010	allgemein
└ P430.11	Min. Drehmoment	**0.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2636:011	allgemein
└ P430.12	Max. Drehmoment	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2636:012	allgemein
P431.xx	Analogeingang 2				
└ P431.01	AI2 Eing.bereich	**0 ... 10 VDC [0]**	Auswahlliste	0x2637:001	allgemein
└ P431.02	AI2 Freq @ min	**0.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2637:002	allgemein
└ P431.03	AI2 Freq @ max	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	-1000.0 ... 1000.0 Hz	0x2637:003	allgemein
└ P431.04	AI2 PID @ min	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x2637:004	allgemein
└ P431.05	AI2 PID @ max	**100.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x2637:005	allgemein
└ P431.06	AI2 Filterzeit	**10 ms**	0 ... 10000 ms	0x2637:006	allgemein
└ P431.07	AI2 Totband	**0.0 %**	0.0 ... 100.0 %	0x2637:007	allgemein
└ P431.08	AI2 Überw.level	**0.0 %**	-100.0 ... 100.0 %	0x2637:008	allgemein
└ P431.09	Überwach.bed.	**IN < Schwelle [0]**	Auswahlliste	0x2637:009	allgemein
└ P431.10	Fehlerreaktion	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2637:010	allgemein
└ P431.11	Min. Drehmoment	**0.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2637:011	allgemein
└ P431.12	Max. Drehmoment	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2637:012	allgemein
P440.xx	Analogausgang 1				
└ P440.01	AO1 Ausg.bereich	**0 ... 10 VDC [1]**	Auswahlliste	0x2639:001	allgemein
└ P440.02	AO1 Funktion	**Ausgangsfrequenz [1]**	Auswahlliste	0x2639:002	allgemein
└ P440.03	AO1 Min. Signal	**0**	-2147483648 ... 2147483647	0x2639:003	allgemein
└ P440.04	AO1 Max. Signal	**1000**	-2147483648 ... 2147483647	0x2639:004	allgemein
└ P440.06	AO1 Filterzeit	**250 ms**	0 ... 10000 ms	0x2639:006	allgemein
P441.xx	Analogausgang 2				
└ P441.01	AO2 Ausg.bereich	**0 ... 10 VDC [1]**	Auswahlliste	0x263A:001	Appl.-I/O
└ P441.02	AO2 Funktion	**Motoren Strom [5]**	Auswahlliste	0x263A:002	Appl.-I/O
└ P441.03	AO2 Min. Signal	**0**	-2147483648 ... 2147483647	0x263A:003	Appl.-I/O
└ P441.04	AO2 Max. Signal	**1000**	-2147483648 ... 2147483647	0x263A:004	Appl.-I/O
└ P441.06	AO2 Filterzeit	**250 ms**	0 ... 10000 ms	0x263A:006	Appl.-I/O
P450.xx	Frequenz-Presets				
└ P450.01	Freq.-Preset 1	**20.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:001	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P450.02	Freq.-Preset 2	**40.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:002	allgemein
└ P450.03	Freq.-Preset 3	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:003	allgemein
└ P450.04	Freq.-Preset 4	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:004	allgemein
└ P450.05	Freq.-Preset 5	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:005	allgemein
└ P450.06	Freq.-Preset 6	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:006	allgemein
└ P450.07	Freq.-Preset 7	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:007	allgemein
└ P450.08	Freq.-Preset 8	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:008	allgemein
└ P450.09	Freq.-Preset 9	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:009	allgemein
└ P450.10	Freq.-Preset 10	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:010	allgemein
└ P450.11	Freq.-Preset 11	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:011	allgemein
└ P450.12	Freq.-Preset 12	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:012	allgemein
└ P450.13	Freq.-Preset 13	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:013	allgemein
└ P450.14	Freq.-Preset 14	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:014	allgemein
└ P450.15	Freq.-Preset 15	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2911:015	allgemein
P451.xx	PID-Presets				
└ P451.01	PID-Preset 1	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4022:001	allgemein
└ P451.02	PID-Preset 2	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4022:002	allgemein
└ P451.03	PID-Preset 3	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4022:003	allgemein
└ P451.04	PID-Preset 4	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4022:004	allgemein
└ P451.05	PID-Preset 5	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4022:005	allgemein
└ P451.06	PID-Preset 6	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4022:006	allgemein
└ P451.07	PID-Preset 7	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4022:007	allgemein
└ P451.08	PID-Preset 8	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4022:008	allgemein
P452.xx	Drehmom.-Presets				
└ P452.01	Drehm.-Preset 1	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2912:001	allgemein
└ P452.02	Drehm.-Preset 2	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2912:002	allgemein
└ P452.03	Drehm.-Preset 3	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2912:003	allgemein
└ P452.04	Drehm.-Preset 4	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2912:004	allgemein
└ P452.05	Drehm.-Preset 5	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2912:005	allgemein
└ P452.06	Drehm.-Preset 6	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2912:006	allgemein
└ P452.07	Drehm.-Preset 7	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2912:007	allgemein
└ P452.08	Drehm.-Preset 8	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x2912:008	allgemein
P500.xx	Modul-ID				
└ P500.01	Aktive Modul-ID	-	- (Nur Anzeige)	0x231F:001	allgemein
└ P500.02	Verb. Modul-ID	-	- (Nur Anzeige)	0x231F:002	allgemein
P505.xx	Fkt. NetWordIN1				
└ P505.01	NetWordIN1.00	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:001	allgemein
└ P505.02	NetWordIN1.01	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:002	allgemein
└ P505.03	NetWordIN1.02	**Schnellhalt [3]**	Auswahlliste	0x400E:003	allgemein
└ P505.04	NetWordIN1.03	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:004	allgemein
└ P505.05	NetWordIN1.04	**Run-Vorwärts [8]**	Auswahlliste	0x400E:005	allgemein
└ P505.06	NetWordIN1.05	**Sollw: Preset B0 [18]**	Auswahlliste	0x400E:006	allgemein
└ P505.07	NetWordIN1.06	**Sollw: Preset B1 [19]**	Auswahlliste	0x400E:007	allgemein
└ P505.08	NetWordIN1.07	**Fehler-Reset [4]**	Auswahlliste	0x400E:008	allgemein
└ P505.09	NetWordIN1.08	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:009	allgemein
└ P505.10	NetWordIN1.09	**DC-Bremsung [5]**	Auswahlliste	0x400E:010	allgemein
└ P505.11	NetWordIN1.10	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:011	allgemein
└ P505.12	NetWordIN1.11	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:012	allgemein
└ P505.13	NetWordIN1.12	**Drehr. umkehren [13]**	Auswahlliste	0x400E:013	allgemein
└ P505.14	NetWordIN1.13	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:014	allgemein
└ P505.15	NetWordIN1.14	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:015	allgemein
└ P505.16	NetWordIN1.15	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x400E:016	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
P508.00	CANopen-Komm.	**Keine Aktion [0]**	Auswahlliste	0x2300	CANopen
P508.00	EtherCAT-Komm.	**Keine Aktion [0]**	Auswahlliste	0x2360	EtherCAT
P508.00	EtherN/IP-Komm.	**Keine Aktion [0]**	Auswahlliste	0x23A0	EtherNet/IP
P508.00	Modbus-Komm.	**Keine Aktion [0]**	Auswahlliste	0x2320	Modbus RTU
P508.00	MBTCP-Komm	**Keine Aktion [0]**	Auswahlliste	0x23B0	Modbus TCP
P508.00	PROFINET-Komm.	**Keine Aktion [0]**	Auswahlliste	0x2380	PROFINET
P509.00	CANopen-Schalter	-	- (Nur Anzeige)	0x2303	CANopen
P509.00	EtherC.-Schalter	-	- (Nur Anzeige)	0x2363	EtherCAT
P509.00	EtherN.-Schalter	-	- (Nur Anzeige)	0x23A3	EtherNet/IP
P509.00	Modbus-Schalter	-	- (Nur Anzeige)	0x2323	Modbus RTU
P509.00	Schalterstellung	-	- (Nur Anzeige)	0x23B3	Modbus TCP
P509.00	PROFIB.-Schalter	-	- (Nur Anzeige)	0x2343	PROFIBUS
P510.xx	CANopen-Einst.				
└ P510.01	Knoten-ID	**1**	1 ... 127	0x2301:001	CANopen
└ P510.02	Baudrate	**500 kBit/s [5]**	Auswahlliste	0x2301:002	CANopen
└ P510.03	Slave/Master	**Slave [0]**	Auswahlliste	0x2301:003	CANopen
└ P510.04	Start Rem.-Verz.	**3000 ms**	0 ... 65535 ms	0x2301:004	CANopen
└ P510.05	SDO2-Kanal	**Nicht aktiv [0]**	Auswahlliste	0x2301:005	CANopen
└ P510.06	COB-IDKonfig PDO	**Basis+Knoten-ID [0]**	Auswahlliste	0x2301:006	CANopen
└ P510.07	COB-IDKonfigSDO2	**Frei konfig. [1]**	Auswahlliste	0x2301:007	CANopen
P510.xx	EtherCAT-Einst.				
└ P510.04	Device ID	**0**	0 ... 65535	0x2361:004	EtherCAT
P510.xx	EtherN/IP-Einst.				
└ P510.01	IP-Adresse	**192.168.124.16**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x23A1:001	EtherNet/IP
└ P510.02	Subnetz	**255.255.255.0**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x23A1:002	EtherNet/IP
└ P510.03	Gateway	**0.0.0.0**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x23A1:003	EtherNet/IP
└ P510.04	Host-Name		Text	0x23A1:004	EtherNet/IP
└ P510.05	IP-Konfiguration	**BOOTP [1]**	Auswahlliste	0x23A1:005	EtherNet/IP
└ P510.06	Multicast-TTL	**1**	1 ... 255	0x23A1:006	EtherNet/IP
└ P510.07	Mcast-Zuweisung	**Standard-Zuwei. [0]**	Auswahlliste	0x23A1:007	EtherNet/IP
└ P510.08	Mcast-IP-Adr.	**239.64.2.224**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x23A1:008	EtherNet/IP
└ P510.09	Multicast-Nummer	**1**	1 ... 8	0x23A1:009	EtherNet/IP
└ P510.10	Zeitüberschreit.	**10000 ms**	500 ... 65535 ms	0x23A1:010	EtherNet/IP
P510.xx	Modbus-Einst.				
└ P510.01	Knoten-ID	**1**	1 ... 247	0x2321:001	Modbus RTU
└ P510.02	Baudrate	**Automatisch [0]**	Auswahlliste	0x2321:002	Modbus RTU
└ P510.03	Datenformat	**Automatisch [0]**	Auswahlliste	0x2321:003	Modbus RTU
└ P510.04	Min.Reakt.zeit	**0 ms**	0 ... 1000 ms	0x2321:004	Modbus RTU
P510.xx	MBTCP-Einst				
└ P510.01	IP-Adresse	**192.168.124.16**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x23B1:001	Modbus TCP
└ P510.02	Subnetz	**255.255.255.0**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x23B1:002	Modbus TCP
└ P510.03	Gateway	**0.0.0.0**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x23B1:003	Modbus TCP
└ P510.05	IP-Konfiguration	**Gespeicherte IP [0]**	Auswahlliste	0x23B1:005	Modbus TCP
└ P510.06	TTL-Wert	**32**	1 ... 255	0x23B1:006	Modbus TCP
└ P510.10	Ethernet-Timeout	**10 s**	0 ... 65535 s	0x23B1:010	Modbus TCP
└ P510.11	Zweiter Port	**502**	0 ... 65535	0x23B1:011	Modbus TCP
P510.xx	PROFIBUS-Einst.				
└ P510.01	Stationsadresse	**3**	1 ... 125	0x2341:001	PROFIBUS
P510.xx	PROFINET-Einst.				
└ P510.01	IP-Adresse	**0.0.0.0**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x2381:001	PROFINET
└ P510.02	Subnetz	**0.0.0.0**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x2381:002	PROFINET
└ P510.03	Gateway	**0.0.0.0**	0.0.0.0 ... 255.255.255.255	0x2381:003	PROFINET
└ P510.04	Stationsname		Text	0x2381:004	PROFINET
P511.xx	CANopen-Diagnose				
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P511.01	Aktive Knoten-ID	-	- (Nur Anzeige)	0x2302:001	CANopen
└ P511.02	Aktive Baudrate	-	- (Nur Anzeige)	0x2302:002	CANopen
P511.xx	EtherCAT-Diagn.				
└ P511.01	EoE-IP-Adresse	-	- (Nur Anzeige)	0x2362:001	EtherCAT
└ P511.02	EoE-Subnetzmaske	-	- (Nur Anzeige)	0x2362:002	EtherCAT
└ P511.03	EoE-Gateway	-	- (Nur Anzeige)	0x2362:003	EtherCAT
└ P511.04	Device ID	-	- (Nur Anzeige)	0x2362:004	EtherCAT
└ P511.05	EoE-virt MAC-Adr	-	- (Nur Anzeige)	0x2362:005	EtherCAT
└ P511.06	Stationsadresse	-	- (Nur Anzeige)	0x2362:006	EtherCAT
└ P511.07	Tx-Länge	-	- (Nur Anzeige)	0x2362:007	EtherCAT
└ P511.08	Rx-Länge	-	- (Nur Anzeige)	0x2362:008	EtherCAT
P511.xx	EtherN/IP-Diagn.				
└ P511.01	IP-Adresse	-	- (Nur Anzeige)	0x23A2:001	EtherNet/IP
└ P511.02	Subnetz	-	- (Nur Anzeige)	0x23A2:002	EtherNet/IP
└ P511.03	Gateway	-	- (Nur Anzeige)	0x23A2:003	EtherNet/IP
└ P511.05	MAC-Adresse	-	- (Nur Anzeige)	0x23A2:005	EtherNet/IP
└ P511.06	MulticastAdresse	-	- (Nur Anzeige)	0x23A2:006	EtherNet/IP
P511.xx	Modbus-Diagnose				
└ P511.01	Aktive Knoten-ID	-	- (Nur Anzeige)	0x2322:001	Modbus RTU
└ P511.02	Aktive Baudrate	-	- (Nur Anzeige)	0x2322:002	Modbus RTU
└ P511.03	Datenformat	-	- (Nur Anzeige)	0x2322:003	Modbus RTU
P511.xx	Akt. MBTCP-Einst				
└ P511.01	Akt. IP-Adresse	-	- (Nur Anzeige)	0x23B2:001	Modbus TCP
└ P511.02	Akt. Subnetz	-	- (Nur Anzeige)	0x23B2:002	Modbus TCP
└ P511.03	Akt. Gateway	-	- (Nur Anzeige)	0x23B2:003	Modbus TCP
└ P511.05	MAC-Adresse	-	- (Nur Anzeige)	0x23B2:005	Modbus TCP
P511.xx	PROFIBUS-Diagn.				
└ P511.01	Akt. Stationsadr	-	- (Nur Anzeige)	0x2342:001	PROFIBUS
└ P511.02	Aktive Baudrate	-	- (Nur Anzeige)	0x2342:002	PROFIBUS
└ P511.03	Watchdog-Zeit	-	- (Nur Anzeige)	0x2342:003	PROFIBUS
P511.xx	PROFINET-Diagn.				
└ P511.01	IP-Adresse	-	- (Nur Anzeige)	0x2382:001	PROFINET
└ P511.02	Subnetz	-	- (Nur Anzeige)	0x2382:002	PROFINET
└ P511.03	Gateway	-	- (Nur Anzeige)	0x2382:003	PROFINET
└ P511.04	Stationsname	-	- (Nur Anzeige)	0x2382:004	PROFINET
└ P511.05	MAC-Adresse	-	- (Nur Anzeige)	0x2382:005	PROFINET
P512.xx	Port-Einstell.				
└ P512.01	Port 1	**Auto-Negotiation [0]**	Auswahlliste	0x23A4:001	EtherNet/IP
└ P512.02	Port 2	**Auto-Negotiation [0]**	Auswahlliste	0x23A4:002	EtherNet/IP
P512.xx	Port-Einst.				
└ P512.01	Port 1	**Auto-Negotiation [0]**	Auswahlliste	0x23B4:001	Modbus TCP
└ P512.02	Port 2	**Auto-Negotiation [0]**	Auswahlliste	0x23B4:002	Modbus TCP
P512.xx	PROFIBUS-Konfig.				
└ P512.01	Erw. Diag. Bit	**Löschen [0]**	Auswahlliste	0x2344:001	PROFIBUS
P513.00	Service-Qualität	-	- (Nur Anzeige)	0x23A6	EtherNet/IP
P513.xx	Akt. Port-Einst.				
└ P513.01	Port 1	-	- (Nur Anzeige)	0x23B5:001	Modbus TCP
└ P513.02	Port 2	-	- (Nur Anzeige)	0x23B5:002	Modbus TCP
P514.00	Adr.konflikt-Erk	**Freigegeben [1]**	Auswahlliste	0x23A7	EtherNet/IP
P514.xx	MBTCP T-out-Übw				
└ P514.01	T-out-Zeit	**2.0 s**	0.0 ... 300.0 s	0x23B6:001	Modbus TCP
└ P514.02	Dbet-T-out-Zeit	**2.0 s**	0.0 ... 300.0 s	0x23B6:002	Modbus TCP
└ P514.05	Dauerb-Register	**0**	0 ... 65535	0x23B6:005	Modbus TCP
P515.00	Timeout-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2307	CANopen
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
P515.xx	EtherCAT-Überw.				
└ P515.01	WD abgelaufen	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:001	EtherCAT
└ P515.03	Ungült. Konfig	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:003	EtherCAT
└ P515.04	Init.fehler	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:004	EtherCAT
└ P515.05	Ungült. Proz.dat	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:005	EtherCAT
P515.xx	EtherN/IP-Überw.				
└ P515.01	WD abgelaufen	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2859:001	EtherNet/IP
└ P515.03	Ungült. Konfig	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:003	EtherNet/IP
└ P515.04	Init.fehler	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:004	EtherNet/IP
└ P515.05	Ungült. Proz.dat	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:005	EtherNet/IP
└ P515.06	Zeitüber.ExplMsg	**Warnung [1]**	Auswahlliste	0x2859:006	EtherNet/IP
└ P515.07	Zeitüber.Komm.	**Warnung [1]**	Auswahlliste	0x2859:007	EtherNet/IP
P515.xx	Modbus-Überwach.				
└ P515.01	Reaktion Timeout	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2858:001	Modbus RTU
└ P515.02	Timeout-Zeit	**2.0 s**	0.0 ... 300.0 s	0x2858:002	Modbus RTU
P515.xx	MBTCP-Überwach.				
└ P515.03	Konfig-Fehler	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:003	Modbus TCP
└ P515.04	Init-Fehler	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:004	Modbus TCP
└ P515.07	Reakt NetzwT-out	**Warnung [1]**	Auswahlliste	0x2859:007	Modbus TCP
└ P515.08	Reakt Mast-T-out	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2859:008	Modbus TCP
└ P515.09	Reakt DbetrT-out	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2859:009	Modbus TCP
P515.xx	PROFIBUS-Überw.				
└ P515.01	WD abgelaufen	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:001	PROFIBUS
└ P515.02	Datenaust. verl.	**Keine Reaktion [0]**	Auswahlliste	0x2859:002	PROFIBUS
└ P515.03	Ungült. Konfig	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:003	PROFIBUS
└ P515.04	Init.fehler	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:004	PROFIBUS
└ P515.05	Ungült. Proz.dat	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:005	PROFIBUS
P515.xx	PROFINET-Überw.				
└ P515.01	WD abgelaufen	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:001	PROFINET
└ P515.02	Datenaust. verl.	**Keine Reaktion [0]**	Auswahlliste	0x2859:002	PROFINET
└ P515.03	Ungült. Konfig	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:003	PROFINET
└ P515.04	Init.fehler	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:004	PROFINET
└ P515.05	Ungült. Proz.dat	**Störung [2]**	Auswahlliste	0x2859:005	PROFINET
P516.00	CANopen-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2308	CANopen
P516.00	EtherCAT-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2368	EtherCAT
P516.00	CIP-Modul-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x23A8	EtherNet/IP
P516.00	MBTCP-Modul-Stat	-	- (Nur Anzeige)	0x23B8	Modbus TCP
P516.xx	PROFIBUS-Status				
└ P516.01	Busstatus	-	- (Nur Anzeige)	0x2348:001	PROFIBUS
└ P516.02	Watchdog-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2348:002	PROFIBUS
P516.00	PROFINET-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2388	PROFINET
P517.00	CAN-Contr.Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2309	CANopen
P517.00	EtherCAT-Fehler	-	- (Nur Anzeige)	0x2369	EtherCAT
P517.00	EtherN/IP-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x23A9	EtherNet/IP
P517.00	MBTCP-Netzw.Stat	-	- (Nur Anzeige)	0x23B9	Modbus TCP
P517.00	PROFIBUS-Fehler	-	- (Nur Anzeige)	0x2349	PROFIBUS
P517.xx	PROFINET-Fehler				
└ P517.01	Fehler 1	-	- (Nur Anzeige)	0x2389:001	PROFINET
└ P517.02	Fehler 2	-	- (Nur Anzeige)	0x2389:002	PROFINET
P518.00	CAN-Fehlerzähler	-	- (Nur Anzeige)	0x230B	CANopen
P519.xx	Port-Diagnose				
└ P519.01	Port 1 (X266)	-	- (Nur Anzeige)	0x23A5:001	EtherNet/IP
└ P519.02	Port 2 (X267)	-	- (Nur Anzeige)	0x23A5:002	EtherNet/IP
P520.xx	Cons. heartbeat				
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
P520.00	Highest subindex	-	- (Nur Anzeige)	0x1016:000	CANopen
└ P520.01	Cons. heartbeat1	**0x00000000**	0x00000000 ... 0x00FFFFFF	0x1016:001	CANopen
└ P520.02	Cons. heartbeat2	**0x00000000**	0x00000000 ... 0x00FFFFFF	0x1016:002	CANopen
└ P520.03	Cons. heartbeat3	**0x00000000**	0x00000000 ... 0x00FFFFFF	0x1016:003	CANopen
└ P520.04	Cons. heartbeat4	**0x00000000**	0x00000000 ... 0x00FFFFFF	0x1016:004	CANopen
P522.00	Prod. heartbeat	**0 ms**	0 ... 65535 ms	0x1017	CANopen
P530.xx	Para. mapping				
└ P530.01 ... 24	Parameter 1 ... Parameter 24	**0x00000000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x232B:001 ... 0x232B:024	Modbus RTU
P530.xx	MBTCP-Param.mapp				
└ P530.01 ... 24	Parameter 1 ... Parameter 24	**0x00000000**	0x00000000 ... 0xFFFFFFFF	0x23BB:001 ... 0x23BB:024	Modbus TCP
P531.xx	Zugew. Register				
└ P531.01 ... 24	Register 1 ... Register 24	-	- (Nur Anzeige)	0x232C:001 ... 0x232C:024	Modbus RTU
P531.xx	Registerbelegung				
└ P531.01 ... 24	Register 1 ... Register 24	-	- (Nur Anzeige)	0x23BC:001 ... 0x23BC:024	Modbus TCP
P532.00	Prüfcode	-	- (Nur Anzeige)	0x232D	Modbus RTU
P532.00	Prüfcode	-	- (Nur Anzeige)	0x23BD	Modbus TCP
P540.xx	RPDO1-Konfig.				
└ P540.01	COB-ID	**0x00000200**	0x00000000 ... 0xFFFFFFFF	0x1400:001	CANopen
└ P540.02	Transm. type	**255**	0 ... 255	0x1400:002	CANopen
└ P540.05	Event timer	**100 ms**	0 ... 65535 ms	0x1400:005	CANopen
P541.xx	RPDO2-Konfig.				
└ P541.01	COB-ID	**0x80000300**	0x00000000 ... 0xFFFFFFFF	0x1401:001	CANopen
└ P541.02	Transm. type	**255**	0 ... 255	0x1401:002	CANopen
└ P541.05	Event timer	**100 ms**	0 ... 65535 ms	0x1401:005	CANopen
P542.xx	RPDO3-Konfig.				
└ P542.01	COB-ID	**0x80000400**	0x00000000 ... 0xFFFFFFFF	0x1402:001	CANopen
└ P542.02	Transm. type	**255**	0 ... 255	0x1402:002	CANopen
└ P542.05	Event timer	**100 ms**	0 ... 65535 ms	0x1402:005	CANopen
P550.xx	TPDO1-Konfig.				
└ P550.01	COB-ID	**0x40000180**	0x00000001 ... 0xFFFFFFFF	0x1800:001	CANopen
└ P550.02	Transm. type	**255**	0 ... 255	0x1800:002	CANopen
└ P550.03	Inhibit time	**0.0 ms**	0.0 ... 6553.5 ms	0x1800:003	CANopen
└ P550.05	Event timer	**20 ms**	0 ... 65535 ms	0x1800:005	CANopen
P551.xx	TPDO2-Konfig.				
└ P551.01	COB-ID	**0xC0000280**	0x00000001 ... 0xFFFFFFFF	0x1801:001	CANopen
└ P551.02	Transm. type	**255**	0 ... 255	0x1801:002	CANopen
└ P551.03	Inhibit time	**0.0 ms**	0.0 ... 6553.5 ms	0x1801:003	CANopen
└ P551.05	Event timer	**0 ms**	0 ... 65535 ms	0x1801:005	CANopen
P552.xx	TPDO3-Konfig.				
└ P552.01	COB-ID	**0xC0000380**	0x00000001 ... 0xFFFFFFFF	0x1802:001	CANopen
└ P552.02	Transm. type	**255**	0 ... 255	0x1802:002	CANopen
└ P552.03	Inhibit time	**0.0 ms**	0.0 ... 6553.5 ms	0x1802:003	CANopen
└ P552.05	Event timer	**0 ms**	0 ... 65535 ms	0x1802:005	CANopen
P580.xx	CAN-Statistik				
└ P580.01	PDO1 empfangen	-	- (Nur Anzeige)	0x230A:001	CANopen
└ P580.02	PDO2 empfangen	-	- (Nur Anzeige)	0x230A:002	CANopen
└ P580.03	PDO3 empfangen	-	- (Nur Anzeige)	0x230A:003	CANopen
└ P580.05	PDO1 gesendet	-	- (Nur Anzeige)	0x230A:005	CANopen
└ P580.06	PDO2 gesendet	-	- (Nur Anzeige)	0x230A:006	CANopen
└ P580.07	PDO3 gesendet	-	- (Nur Anzeige)	0x230A:007	CANopen
└ P580.09	SDO1-Zähler	-	- (Nur Anzeige)	0x230A:009	CANopen
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P580.10	SDO2-Zähler	-	- (Nur Anzeige)	0x230A:010	CANopen
P580.xx	Modbus-Statistik				
└ P580.01	Empf. Meldungen	-	- (Nur Anzeige)	0x232A:001	Modbus RTU
└ P580.02	Gült. empf. Meld	-	- (Nur Anzeige)	0x232A:002	Modbus RTU
└ P580.03	Meld. m. Ausnahm	-	- (Nur Anzeige)	0x232A:003	Modbus RTU
└ P580.04	Meld. mit Fehler	-	- (Nur Anzeige)	0x232A:004	Modbus RTU
└ P580.05	Ges. Meldungen	-	- (Nur Anzeige)	0x232A:005	Modbus RTU
P580.xx	MBTCP-Statistik				
└ P580.01	Rx-Meldungen	-	- (Nur Anzeige)	0x23BA:001	Modbus TCP
└ P580.02	Gültige Rx-Meld.	-	- (Nur Anzeige)	0x23BA:002	Modbus TCP
└ P580.03	Meld. m. Ausn.	-	- (Nur Anzeige)	0x23BA:003	Modbus TCP
└ P580.05	Tx-Meldungen	-	- (Nur Anzeige)	0x23BA:005	Modbus TCP
P580.xx	PROFIBUS-Zähler				
└ P580.01	Datenzyklen/Sek.	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:001	PROFIBUS
└ P580.02	PRM-Ereignisse	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:002	PROFIBUS
└ P580.03	CFG-Ereignisse	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:003	PROFIBUS
└ P580.04	DIAG-Ereignisse	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:004	PROFIBUS
└ P580.05	C1-Meldungen	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:005	PROFIBUS
└ P580.06	C2-Meldungen	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:006	PROFIBUS
└ P580.07	WD-Ereignisse	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:007	PROFIBUS
└ P580.08	DataEx.Ereign.	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:008	PROFIBUS
└ P580.09	Datenzyklen ges.	-	- (Nur Anzeige)	0x234A:009	PROFIBUS
P583.xx	Datendiagnose-Rx				
└ P583.01	Offset Rx-Daten	**0**	0 ... 240	0x232E:001	Modbus RTU
└ P583.02	Letzt RxD-Byte0	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:002	Modbus RTU
└ P583.03	Letzt RxD-Byte1	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:003	Modbus RTU
└ P583.04	Letzt RxD-Byte2	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:004	Modbus RTU
└ P583.05	Letzt RxD-Byte3	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:005	Modbus RTU
└ P583.06	Letzt RxD-Byte4	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:006	Modbus RTU
└ P583.07	Letzt RxD-Byte5	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:007	Modbus RTU
└ P583.08	Letzt RxD-Byte6	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:008	Modbus RTU
└ P583.09	Letzt RxD-Byte7	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:009	Modbus RTU
└ P583.10	Letzt RxD-Byte8	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:010	Modbus RTU
└ P583.11	Letzt RxD-Byte9	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:011	Modbus RTU
└ P583.12	Letzt RxD-Byte10	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:012	Modbus RTU
└ P583.13	Letzt RxD-Byte11	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:013	Modbus RTU
└ P583.14	Letzt RxD-Byte12	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:014	Modbus RTU
└ P583.15	Letzt RxD-Byte13	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:015	Modbus RTU
└ P583.16	Letzt RxD-Byte14	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:016	Modbus RTU
└ P583.17	Letzt RxD-Byte15	-	- (Nur Anzeige)	0x232E:017	Modbus RTU
P585.xx	Datendiagnose-Tx				
└ P585.01	Offset Tx-Daten	**0**	0 ... 240	0x232F:001	Modbus RTU
└ P585.02	Letzt TxD-Byte0	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:002	Modbus RTU
└ P585.03	Letzt TxD-Byte1	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:003	Modbus RTU
└ P585.04	Letzt TxD-Byte2	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:004	Modbus RTU
└ P585.05	Letzt TxD-Byte3	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:005	Modbus RTU
└ P585.06	Letzt TxD-Byte4	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:006	Modbus RTU
└ P585.07	Letzt TxD-Byte5	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:007	Modbus RTU
└ P585.08	Letzt TxD-Byte6	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:008	Modbus RTU
└ P585.09	Letzt TxD-Byte7	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:009	Modbus RTU
└ P585.10	Letzt TxD-Byte8	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:010	Modbus RTU
└ P585.11	Letzt TxD-Byte9	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:011	Modbus RTU
└ P585.12	Letzt TxD-Byte10	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:012	Modbus RTU
└ P585.13	Letzt TxD-Byte11	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:013	Modbus RTU
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P585.14	Letzt TxD-Byte12	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:014	Modbus RTU
└ P585.15	Letzt TxD-Byte13	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:015	Modbus RTU
└ P585.16	Letzt TxD-Byte14	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:016	Modbus RTU
└ P585.17	Letzt TxD-Byte15	-	- (Nur Anzeige)	0x232F:017	Modbus RTU
P585.xx	MBTCP-Diag Tx/Rx				
└ P585.01	Rx-Offset	**0**	0 ... 240	0x23BE:001	Modbus TCP
└ P585.02	Letzte RxMeldung	-	- (Nur Anzeige)	0x23BE:002	Modbus TCP
└ P585.03	Tx-Offset	**0**	0 ... 240	0x23BE:003	Modbus TCP
└ P585.04	Letzte TxMeldung	-	- (Nur Anzeige)	0x23BE:004	Modbus TCP
P590.xx	NetWordINx				
└ P590.01	NetWordIN1	**0x0000**	0x0000 ... 0xFFFF	0x4008:001	allgemein
└ P590.02	NetWordIN2	**0x0000**	0x0000 ... 0xFFFF	0x4008:002	allgemein
└ P590.03	NetWordIN3	**0.0 %**	0.0 ... 100.0 %	0x4008:003	allgemein
└ P590.04	NetWordIN4	**0.0 %**	0.0 ... 100.0 %	0x4008:004	allgemein
└ P590.05	NetWordIN5	**0.0 %**	-100.0 ... 100.0 %	0x4008:005	allgemein
P591.xx	NetWordOUTx				
└ P591.01	NetWordOUT1	-	- (Nur Anzeige)	0x400A:001	allgemein
└ P591.02	NetWordOUT2	-	- (Nur Anzeige)	0x400A:002	allgemein
P592.xx	Prozess.Data IN				
└ P592.01	AC-Steuerwort	**0x0000**	0x0000 ... 0xFFFF	0x400B:001	allgemein
└ P592.02	LECOM-Steuerwort	**0x0000**	0x0000 ... 0xFFFF	0x400B:002	allgemein
└ P592.03	Net.Freq. 0.1	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x400B:003	allgemein
└ P592.04	Net.Soll-Drehz.	**0 rpm**	0 ... 50000 rpm	0x400B:004	allgemein
└ P592.05	Net.Freq. 0.01	**0.00 Hz**	0.00 ... 599.00 Hz	0x400B:005	allgemein
└ P592.06	Velo.mode-Sollw.	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x400B:006	allgemein
└ P592.07	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x400B:007	allgemein
└ P592.08	Torq.mode-Sollw.	**0 Nm**	-32768 ... 32767 Nm	0x400B:008	allgemein
└ P592.09	Drehmoment-Skal	**0**	-128 ... 127	0x400B:009	allgemein
└ P592.11	PID-Rückführung	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x400B:011	allgemein
└ P592.12	NetzwSollf0.02Hz	**0 Hz**	-29950 ... 29950 Hz	0x400B:012	allgemein
└ P592.13	N.Sollf +/-16384	**0**	-16384 ... 16384	0x400B:013	allgemein
P593.xx	Prozess.Data OUT				
└ P593.01	AC-Statuswort	-	- (Nur Anzeige)	0x400C:001	allgemein
└ P593.02	LECOM-Statuswort	-	- (Nur Anzeige)	0x400C:002	allgemein
└ P593.03	Frequenz (0.1)	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x400C:003	allgemein
└ P593.04	Motordrehzahl	x rpm	- (Nur Anzeige)	0x400C:004	allgemein
└ P593.05	Antriebszustand	-	- (Nur Anzeige)	0x400C:005	allgemein
└ P593.06	Frequenz 0.01	x.xx Hz	- (Nur Anzeige)	0x400C:006	allgemein
└ P593.07	Drehmom skaliert	-	- (Nur Anzeige)	0x400C:007	allgemein
└ P593.08	Frequenz 0.02 Hz	Hz	- (Nur Anzeige)	0x400C:008	allgemein
└ P593.09	Freq. [+/-16384]	-	- (Nur Anzeige)	0x400C:009	allgemein
P595.xx	PZU-Überwachung				
└ P595.02	Keep alive reg.	**0**	0 ... 65535	0x2552:002	allgemein
└ P595.03	Timeoutzeit	**10.0 s**	0.0 ... 6553.5 s	0x2552:003	allgemein
└ P595.04	Reaktion	**Keine Reaktion [0]**	Auswahlliste	0x2552:004	allgemein
└ P595.05	Aktion	**Keine Aktion [0]**	Auswahlliste	0x2552:005	allgemein
└ P595.06	PZU-Status	-	- (Nur Anzeige)	0x2552:006	allgemein
└ P595.07	T.out WLAN-Reset	**0 s**	0 ... 65535 s	0x2552:007	allgemein
└ P595.08	Para.gemapped	**0x400B0100**	0x00000000 ... 0xFFFFFFFF	0x2552:008	
└ P595.09	Schreibwert	**0**	0 ... 4294967295	0x2552:009	
└ P595.10	Schreibstatus	-	- (Nur Anzeige)	0x2552:010	
P600.xx	PID-Einstell.				
└ P600.01	Betriebsart	**Gesperrt [0]**	Auswahlliste	0x4020:001	allgemein
└ P600.02	PID-Regelgröße	**Analogeingang 1 [1]**	Auswahlliste	0x4020:002	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P600.03	PID-Drehz.berei.	**100 %**	0 ... 100 %	0x4020:003	allgemein
└ P600.04	PID-Liniengeschw	**Ohne Drehz.add. [0]**	Auswahlliste	0x4020:004	allgemein
└ P600.05	MinGeschw-Gr	**-100.0 %**	-100.0 ... 100.0 %	0x4020:005	allgemein
└ P600.06	MaxGeschw-Gr	**100.0 %**	-100.0 ... 100.0 %	0x4020:006	allgemein
P601.00	PID-P-Anteil	**5.0 %**	0.0 ... 1000.0 %	0x4048	allgemein
P602.00	PID-I-Anteil	**400 ms**	1 ... 6000 ms	0x4049	allgemein
P603.00	PID-D-Anteil	**0.0 s**	0.0 ... 20.0 s	0x404A	allgemein
P604.00	PID-Sollw.rampe	**20.0 s**	0.0 ... 100.0 s	0x404B	allgemein
P605.xx	PID-Sollw.grenz				
└ P605.01	Minimalsollwert	**-300.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x404E:001	allgemein
└ P605.02	Maximalsollwert	**300.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x404E:002	allgemein
P606.xx	PID-Drehzahlbtr.				
└ P606.01	Beschleunig.zeit	**1.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x4021:001	allgemein
└ P606.02	Verzögerungszeit	**1.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x4021:002	allgemein
P607.xx	PID-Einfluss				
└ P607.01	Einblendzeit	**5.0 s**	0.0 ... 999.9 s	0x404C:001	allgemein
└ P607.02	Zeit Ausblenden	**5.0 s**	0.0 ... 999.9 s	0x404C:002	allgemein
└ P607.03	PID Einfl.faktor	**100.0 %**	0.0 ... 200.0 %	0x404C:003	allgemein
P608.xx	PID-Alarme				
└ P608.01	Schw. MIN-Alarm	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x404D:001	allgemein
└ P608.02	Schw. MAX-Alarm	**100.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x404D:002	allgemein
└ P608.03	Bandbr.Rückführs	**2.00 %**	0.00 ... 100.00 %	0x404D:003	allgemein
P610.xx	PID-Ruhezustand				
└ P610.01	Aktivierung	**Gesperrt [0]**	Auswahlliste	0x4023:001	allgemein
└ P610.02	Stoppmethode	**Freilauf [0]**	Auswahlliste	0x4023:002	allgemein
└ P610.03	Frequenzschwelle	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x4023:003	allgemein
└ P610.04	Rückführ.schw.	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4023:004	allgemein
└ P610.05	Verzögerungszeit	**0.0 s**	0.0 ... 300.0 s	0x4023:005	allgemein
└ P610.06	Beendigung	**Sollw. > P610.3 [0]**	Auswahlliste	0x4023:006	allgemein
└ P610.07	Bandbreite	**0.00 PID unit**	0.00 ... 300.00 PID unit	0x4023:007	allgemein
└ P610.08	Beendig.schwelle	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4023:008	allgemein
P615.xx	Auto-Spülung				
└ P615.01	Spülen Ruhezust.	**Gesperrt [0]**	Auswahlliste	0x4024:001	allgemein
└ P615.02	Spül-Intervall	**30.0 min**	0.0 ... 6000.0 min	0x4024:002	allgemein
└ P615.03	Spül-Drehzahl	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x4024:003	allgemein
└ P615.04	Spül-Zeitdauer	**0.0 s**	0.0 ... 6000.0 s	0x4024:004	allgemein
P700.xx	Gerätebefehle				
└ P700.01	Voreinst. laden	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:001	allgemein
└ P700.03	Anw.Daten speich	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:003	allgemein
└ P700.04	Anw.Daten laden	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:004	allgemein
└ P700.05	OEM-Daten laden	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:005	allgemein
└ P700.06	OEM-Daten speich	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:006	allgemein
└ P700.07	Par-Set 1 laden	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:007	allgemein
└ P700.08	Par-Set 2 laden	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:008	allgemein
└ P700.09	Par-Set 3 laden	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:009	allgemein
└ P700.10	Par-Set 4 laden	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:010	allgemein
└ P700.11	Par-Set 1 speich	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:011	allgemein
└ P700.12	Par-Set 2 speich	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:012	allgemein
└ P700.13	Par-Set 3 speich	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:013	allgemein
└ P700.14	Par-Set 4 speich	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:014	allgemein
└ P700.15	Logbuch löschen	**Aus / Fertig [0]**	Auswahlliste	0x2022:015	allgemein
P701.00	KP-Schrittweite	**1**	1 ... 100	0x2862	allgemein
P702.00	Skal Drehz.Faktr	**0.00**	0.00 ... 650.00	0x4002	allgemein
P703.00	KP-Betriebsanz.	**0x00000000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x2864	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
P704.xx	DC-Bremsung				
└ P704.01	Strom	**0.0 %**	0.0 ... 200.0 %	0x2B84:001	MCTRL
└ P704.02	Haltezeit Autom.	**0.0 s**	0.0 ... 1000.0 s	0x2B84:002	allgemein
└ P704.03	Schwelle Autom.	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2B84:003	allgemein
└ P704.04	Entmagnet.-Zeit	**100 %**	0 ... 150 %	0x2B84:004	allgemein
└ P704.05	Std.Entmag.-Zeit	x ms	- (Nur Anzeige)	0x2B84:005	allgemein
└ P704.06	Inverter-Sperre	**Deaktiviert [0]**	Auswahlliste	0x2B84:006	allgemein
P705.00	KP-Sprache	**Englisch [1]**	Auswahlliste	0x2863	allgemein
P706.xx	Brems-Management				
└ P706.01	Betriebsart	**AblaufgStop (AS) [1]**	Auswahlliste	0x2541:001	allgemein
└ P706.02	Aktive Schwelle	x V	- (Nur Anzeige)	0x2541:002	allgemein
└ P706.03	Red. Schwelle	**0 V**	0 ... 100 V	0x2541:003	allgemein
└ P706.04	Zusätzl.Frequenz	**0.0 Hz**	0.0 ... 10.0 Hz	0x2541:004	allgemein
└ P706.05	Verz.Overr.zeit	**2.0 s**	0.0 ... 60.0 s	0x2541:005	allgemein
└ P706.06	BremsR-Verhalten	**Aus:Sper/Aus:Feh [0]**	Auswahlliste	0x2541:006	allgemein
P707.xx	Bremswiderstand				
└ P707.02	Widerstandswert	**180.0 Ω** *	0.0 ... 500.0 Ω	0x2550:002	allgemein
└ P707.03	Bemess.leistung	**50 W** *	0 ... 800000 W	0x2550:003	allgemein
└ P707.04	Max. Wärmebel.	**8.0 kWs** *	0.0 ... 100000.0 kWs	0x2550:004	allgemein
└ P707.07	Maximum heat	x.x %	- (Nur Anzeige)	0x2550:007	allgemein
└ P707.08	Warnschwelle	**90.0 %**	50.0 ... 150.0 %	0x2550:008	allgemein
└ P707.09	Fehlerschwelle	**100.0 %**	50.0 ... 150.0 %	0x2550:009	allgemein
└ P707.10	Warnungs-Reakt.	**Warnung [1]**	Auswahlliste	0x2550:010	allgemein
└ P707.11	Fehler-Reaktion	**Fehler [3]**	Auswahlliste	0x2550:011	allgemein
P708.xx	Handsteuerung				
└ P708.01	Keypad-Einst.	**CTRL&F/R freig. [1]**	Auswahlliste	0x2602:001	allgemein
└ P708.02	Keypad-Drehricht	**Vorwärts [0]**	Auswahlliste	0x2602:002	allgemein
└ P708.03	Betriebsart	**Man. Steuer. Aus [0]**	Auswahlliste	0x2602:003	allgemein
P709.xx	Einst. KP-Anz.				
└ P709.01	User MS velocity		Text	0x2865:001	allgemein
└ P709.02	User PID control		Text	0x2865:002	allgemein
└ P709.03	Dez.punkt Drehz.	**0**	0 ... 5	0x2865:003	
└ P709.04	Dez.punkt PID	**2**	0 ... 5	0x2865:004	
P710.xx	Lastverlusterk.				
└ P710.01	Schwelle	**0.0 %**	0.0 ... 200.0 %	0x4006:001	allgemein
└ P710.02	Verzögerungszeit	**0.0 s**	0.0 ... 300.0 s	0x4006:002	allgemein
└ P710.03	Fehlerreaktion	**Keine Reaktion [0]**	Auswahlliste	0x4006:003	allgemein
P711.xx	Positionszähler				
└ P711.01	Signalquelle	**Gesperrt [0]**	Auswahlliste	0x2C49:001	allgemein
└ P711.02	Position setzen	**Positive Flanke [0]**	Auswahlliste	0x2C49:002	allgemein
└ P711.03	Akt. Position	-	- (Nur Anzeige)	0x2C49:003	allgemein
P712.xx	Bremsen-Ansteu.				
└ P712.01	Bremsenmodus	**Aus [2]**	Auswahlliste	0x2820:001	allgemein
└ P712.02	Schließzeit	**100 ms**	0 ... 10000 ms	0x2820:002	allgemein
└ P712.03	Öffnungszeit	**100 ms**	0 ... 10000 ms	0x2820:003	allgemein
└ P712.07	Schließschwelle	**0.2 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2820:007	allgemein
└ P712.08	Haltekraft	**0.0 %**	-500.0 ... 500.0 %	0x2820:008	allgemein
└ P712.12	Schließschw-Verz	**0 ms**	0 ... 10000 ms	0x2820:012	allgemein
└ P712.13	Haltekr-Rampenz	**0 ms**	0 ... 100 ms	0x2820:013	allgemein
└ P712.15	Bremsenzustand	-	- (Nur Anzeige)	0x2820:015	allgemein
P718.xx	Fangschaltung				
└ P718.01	Strom	**30 %**	0 ... 100 %	0x2BA1:001	MCTRL
└ P718.02	Startfrequenz	**20.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x2BA1:002	MCTRL
└ P718.03	Wiederanlaufzeit	**5911 ms** *	1 ... 60000 ms	0x2BA1:003	MCTRL
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P718.08	Fangfrequenz	x.x Hz	- (Nur Anzeige)	0x2BA1:008	MCTRL
P721.xx	Netzausfallregl.				
└ P721.01	Funkt. freigeben	**Gesperrt [0]**	Auswahlliste	0x2D66:001	allgemein
└ P721.02	DC-Bus-Akt.level	**0 %** *	60 ... 90 %	0x2D66:002	allgemein
└ P721.03	Verstä. U-Regler	**0.01000 Hz/V**	0.00001 ... 0.50000 Hz/V	0x2D66:003	allgemein
└ P721.04	Rücksz. U-Regler	**20 ms**	5 ... 2000 ms	0x2D66:004	allgemein
└ P721.05	Soll-DC-Spann.	**100 %**	80 ... 110 %	0x2D66:005	allgemein
└ P721.06	Sollwert-Rampe	**20 ms**	1 ... 16000 ms	0x2D66:006	allgemein
└ P721.07	Abschaltzeit	**20 ms**	1 ... 60000 ms	0x2D66:007	allgemein
└ P721.08	Neustrt-Schwelle	**0.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x2D66:008	allgemein
└ P721.09	Status Netzausf.	-	- (Nur Anzeige)	0x2D66:009	allgemein
P730.00	Schutz PIN1	**0**	-1 ... 9999	0x203D	allgemein
P731.00	Schutz PIN2	**0**	-1 ... 9999	0x203E	allgemein
P732.00	Auto-Save EPM	**Sperren [0]**	Auswahlliste	0x2829	allgemein
P740.xx	Favoriten-Einst.				
└ P740.01	Parameter 1	**0x2DDD0000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:001	allgemein
└ P740.02	Parameter 2	**0x60780000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:002	allgemein
└ P740.03	Parameter 3	**0x2D890000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:003	allgemein
└ P740.04	Parameter 4	**0x603F0000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:004	allgemein
└ P740.05	Parameter 5	**0x28240000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:005	allgemein
└ P740.06	Parameter 6	**0x28600100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:006	allgemein
└ P740.07	Parameter 7	**0x28380100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:007	allgemein
└ P740.08	Parameter 8	**0x28380300**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:008	allgemein
└ P740.09	Parameter 9	**0x25400100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:009	allgemein
└ P740.10	Parameter 10	**0x29150000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:010	allgemein
└ P740.11	Parameter 11	**0x29160000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:011	allgemein
└ P740.12	Parameter 12	**0x29170000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:012	allgemein
└ P740.13	Parameter 13	**0x29180000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:013	allgemein
└ P740.14	Parameter 14	**0x2C000000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:014	allgemein
└ P740.15	Parameter 15	**0x2B000000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:015	allgemein
└ P740.16	Parameter 16	**0x2B010100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:016	allgemein
└ P740.17	Parameter 17	**0x2B010200**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:017	allgemein
└ P740.18	Parameter 18	**0x283A0000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:018	allgemein
└ P740.19	Parameter 19	**0x29390000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:019	allgemein
└ P740.20	Parameter 20	**0x2D430100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:020	allgemein
└ P740.21	Parameter 21	**0x2D4B0100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:021	allgemein
└ P740.22	Parameter 22	**0x2B120100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:022	allgemein
└ P740.23	Parameter 23	**0x60750000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:023	allgemein
└ P740.24	Parameter 24	**0x60730000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:024	allgemein
└ P740.25	Parameter 25	**0x26310100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:025	allgemein
└ P740.26	Parameter 26	**0x26310200**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:026	allgemein
└ P740.27	Parameter 27	**0x26310300**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:027	allgemein
└ P740.28	Parameter 28	**0x26310400**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:028	allgemein
└ P740.29	Parameter 29	**0x26310500**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:029	allgemein
└ P740.30	Parameter 30	**0x26310600**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:030	allgemein
└ P740.31	Parameter 31	**0x26310700**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:031	allgemein
└ P740.32	Parameter 32	**0x26310800**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:032	allgemein
└ P740.33	Parameter 33	**0x26310900**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:033	allgemein
└ P740.34	Parameter 34	**0x26310D00**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:034	allgemein
└ P740.35	Parameter 35	**0x26311200**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:035	allgemein
└ P740.36	Parameter 36	**0x26311300**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:036	allgemein
└ P740.37	Parameter 37	**0x26311400**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:037	allgemein
└ P740.38	Parameter 38	**0x26340100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:038	allgemein
└ P740.39	Parameter 39	**0x26340200**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:039	allgemein

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P740.40	Parameter 40	**0x26360100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:040	allgemein
└ P740.41	Parameter 41	**0x26360200**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:041	allgemein
└ P740.42	Parameter 42	**0x26360300**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:042	allgemein
└ P740.43	Parameter 43	**0x26390100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:043	allgemein
└ P740.44	Parameter 44	**0x26390200**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:044	allgemein
└ P740.45	Parameter 45	**0x26390300**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:045	allgemein
└ P740.46	Parameter 46	**0x26390400**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:046	allgemein
└ P740.47	Parameter 47	**0x29110100**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:047	allgemein
└ P740.48	Parameter 48	**0x29110200**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:048	allgemein
└ P740.49	Parameter 49	**0x29110300**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:049	allgemein
└ P740.50	Parameter 50	**0x29110400**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x261C:050	allgemein
P750.xx	Param.satz-Setup				
└ P750.01 ... 32	Parameter 1 ... Parameter 32	**0x00000000**	0x00000000 ... 0xFFFFFF00	0x4041:001 ... 0x4041:032	allgemein
P751.xx	Par.-Wertesatz 1				
└ P751.01 ... 32	Satz 1 - Wert 1 ... Satz 1 - Wert 32	**0**	-2147483648 ... 2147483647	0x4042:001 ... 0x4042:032	allgemein
P752.xx	Par.-Wertesatz 2				
└ P752.01 ... 32	Satz 2 - Wert 1 ... Satz 2 - Wert 32	**0**	-2147483648 ... 2147483647	0x4043:001 ... 0x4043:032	allgemein
P753.xx	Par.-Wertesatz 3				
└ P753.01 ... 32	Satz 3 - Wert 1 ... Satz 3 - Wert 32	**0**	-2147483648 ... 2147483647	0x4044:001 ... 0x4044:032	allgemein
P754.xx	Par.-Wertesatz 4				
└ P754.01 ... 32	Satz 4 - Wert 1 ... Satz 4 - Wert 32	**0**	-2147483648 ... 2147483647	0x4045:001 ... 0x4045:032	allgemein
P755.00	PSatz-Aktivier.	**Befehl u. Sperre [0]**	Auswahlliste	0x4046	allgemein
P756.xx	PSatz-Fehleranz.				
└ P756.01	Status	-	- (Nur Anzeige)	0x4047:001	allgemein
└ P756.02	Listeneintrag	-	- (Nur Anzeige)	0x4047:002	allgemein
P760.xx	Störungskonfig.				
└ P760.02	Neustart.verzg	**3.0 s**	0.0 ... 1000.0 s	0x2839:002	allgemein
└ P760.03	Neustart Zähler	**5**	0 ... 255	0x2839:003	allgemein
└ P760.04	Stö.Zähl. R-Zeit	**40.0 s**	0.1 ... 3600.0 s	0x2839:004	allgemein
└ P760.05	Störungszähler	-	- (Nur Anzeige)	0x2839:005	allgemein
└ P760.06	FehlerZust-Wechs	**Fehler-Reset [0]**	Auswahlliste	0x2839:006	allgemein
P770.xx	Pumpenkaskad.				
└ P770.01	Betriebsart	**Gesperrt [0]**	Auswahlliste	0x405C:001	
└ P770.02	Prio b. Starten	**Nach Ein.dauer [1]**	Auswahlliste	0x405C:002	
└ P770.03	Start-Frequenz	**40.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x405C:003	
└ P770.04	Stopp-Frequenz	**10.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x405C:004	
└ P770.05	Beruhigungszeit	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x405C:005	
└ P770.06	Verzögerungszeit	**2.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x405C:006	
└ P770.07	Unt. F-Schwelle	**20.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x405C:007	
└ P770.08	Obere F-Schwelle	**30.0 Hz**	0.0 ... 599.0 Hz	0x405C:008	
└ P770.09	AutoEinsatzdauer	**0 h**	0 ... 1000 h	0x405C:009	
└ P770.10	Auto-Umsch.zeit	**0.0 s**	-10.0 ... 10.0 s	0x405C:010	
└ P770.11	Reset Ein.dauer	**Gesperrt [0]**	Auswahlliste	0x405C:011	
└ P770.12	Statuswort	-	- (Nur Anzeige)	0x405C:012	
└ P770.13	Einsch.dauer P1	x s	- (Nur Anzeige)	0x405C:013	
└ P770.14	Einsch.dauer P2	x s	- (Nur Anzeige)	0x405C:014	
P780.00	CiA-Statuswort	-	- (Nur Anzeige)	0x6041	allgemein
P781.00	Soll-Drehzahl	**0 rpm**	-32768 ... 32767 rpm	0x6042	MCTRL
P782.00	Int. Soll-Drehz.	x rpm	- (Nur Anzeige)	0x6043	allgemein
P783.00	Ist-Drehzahl	x rpm	- (Nur Anzeige)	0x6044	allgemein
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
P784.xx	Drehzahlgrenzen				
└ P784.01	Min. Drehzahl	**0 rpm**	0 ... 480000 rpm	0x6046:001	MCTRL
└ P784.02	Max. Drehzahl	**2147483647 rpm**	0 ... 2147483647 rpm	0x6046:002	MCTRL
P785.xx	Beschl.rampe				
└ P785.01	Diff.-Drehzahl	**3000 rpm**	0 ... 2147483647 rpm	0x6048:001	MCTRL
└ P785.02	Diff.-Zeit	**10 s**	0 ... 65535 s	0x6048:002	MCTRL
P786.xx	Verzög.rampe				
└ P786.01	Diff.-Drehzahl	**3000 rpm**	0 ... 2147483647 rpm	0x6049:001	MCTRL
└ P786.02	Diff.-Zeit	**10 s**	0 ... 65535 s	0x6049:002	MCTRL
P788.00	Akt. Betriebsart	-	- (Nur Anzeige)	0x6061	MCTRL
P789.00	Supported modes	-	- (Nur Anzeige)	0x6502	allgemein
P790.00	Schnellh. Verz.	**546000 inc/s²**	0 ... 2147483647 inc/s²	0x6085	MCTRL
P800.00	Sequenzer-Modus	**Gesperrt [0]**	Auswahlliste	0x4025	Sequenzer
P801.xx	Segment 1				
└ P801.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x4026:001	Sequenzer
└ P801.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x4026:002	Sequenzer
└ P801.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x4026:003	Sequenzer
└ P801.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x4026:004	Sequenzer
└ P801.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x4026:005	Sequenzer
└ P801.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4026:006	Sequenzer
└ P801.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x4026:007	Sequenzer
P802.xx	Segment 2				
└ P802.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x4027:001	Sequenzer
└ P802.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x4027:002	Sequenzer
└ P802.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x4027:003	Sequenzer
└ P802.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x4027:004	Sequenzer
└ P802.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x4027:005	Sequenzer
└ P802.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4027:006	Sequenzer
└ P802.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x4027:007	Sequenzer
P803.xx	Segment 3				
└ P803.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x4028:001	Sequenzer
└ P803.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x4028:002	Sequenzer
└ P803.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x4028:003	Sequenzer
└ P803.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x4028:004	Sequenzer
└ P803.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x4028:005	Sequenzer
└ P803.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4028:006	Sequenzer
└ P803.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x4028:007	Sequenzer
P804.xx	Segment 4				
└ P804.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x4029:001	Sequenzer
└ P804.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x4029:002	Sequenzer
└ P804.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x4029:003	Sequenzer
└ P804.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x4029:004	Sequenzer
└ P804.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x4029:005	Sequenzer
└ P804.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x4029:006	Sequenzer
└ P804.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x4029:007	Sequenzer
P805.xx	Segment 5				
└ P805.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x402A:001	Sequenzer
└ P805.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x402A:002	Sequenzer
└ P805.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x402A:003	Sequenzer
└ P805.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x402A:004	Sequenzer
└ P805.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x402A:005	Sequenzer
└ P805.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x402A:006	Sequenzer
└ P805.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x402A:007	Sequenzer
P806.xx	Segment 6				
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P806.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x402B:001	Sequenzer
└ P806.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x402B:002	Sequenzer
└ P806.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x402B:003	Sequenzer
└ P806.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x402B:004	Sequenzer
└ P806.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x402B:005	Sequenzer
└ P806.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x402B:006	Sequenzer
└ P806.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x402B:007	Sequenzer
P807.xx	Segment 7				
└ P807.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x402C:001	Sequenzer
└ P807.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x402C:002	Sequenzer
└ P807.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x402C:003	Sequenzer
└ P807.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x402C:004	Sequenzer
└ P807.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x402C:005	Sequenzer
└ P807.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x402C:006	Sequenzer
└ P807.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x402C:007	Sequenzer
P808.xx	Segment 8				
└ P808.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x402D:001	Sequenzer
└ P808.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x402D:002	Sequenzer
└ P808.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x402D:003	Sequenzer
└ P808.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x402D:004	Sequenzer
└ P808.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x402D:005	Sequenzer
└ P808.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x402D:006	Sequenzer
└ P808.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x402D:007	Sequenzer
P820.00	Seq.-Start-Modus	**SequenzrNeustart [0]**	Auswahlliste	0x4040	Sequenzer
P822.xx	End-Segment				
└ P822.01	Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	-599.0 ... 599.0 Hz	0x402E:001	Sequenzer
└ P822.02	Beschl./Verzög.	**5.0 s**	0.0 ... 3600.0 s	0x402E:002	Sequenzer
└ P822.03	Zeit	**0.0 s**	0.0 ... 100000.0 s	0x402E:003	Sequenzer
└ P822.04	Digitalausgänge	**0**	0 ... 255	0x402E:004	Sequenzer
└ P822.05	Analogausgänge	**0.00 VDC**	0.00 ... 10.00 VDC	0x402E:005	Sequenzer
└ P822.06	PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	-300.00 ... 300.00 PID unit	0x402E:006	Sequenzer
└ P822.07	Soll-Drehm.	**100.0 %**	-400.0 ... 400.0 %	0x402E:007	Sequenzer
P824.00	Seq.-Ende-Modus	**Dauerbetrieb [0]**	Auswahlliste	0x402F	Sequenzer
P830.xx	Sequenz 1				
└ P830.01 ... 16	Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspr. [0]**	Auswahlliste	0x4030:001 ... 0x4030:016	Sequenzer
P831.00	Zyklen Sequenz 1	**1**	1 ... 65535	0x4031	Sequenzer
P835.xx	Sequenz 2				
└ P835.01 ... 16	Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspr. [0]**	Auswahlliste	0x4032:001 ... 0x4032:016	Sequenzer
P836.00	Zyklen Sequenz 2	**1**	1 ... 65535	0x4033	Sequenzer
P840.xx	Sequenz 3				
└ P840.01 ... 16	Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspr. [0]**	Auswahlliste	0x4034:001 ... 0x4034:016	Sequenzer
P841.00	Zyklen Sequenz 3	**1**	1 ... 65535	0x4035	Sequenzer
P845.xx	Sequenz 4				
└ P845.01 ... 16	Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspr. [0]**	Auswahlliste	0x4036:001 ... 0x4036:016	Sequenzer
P846.00	Zyklen Sequenz 4	**1**	1 ... 65535	0x4037	Sequenzer
P850.xx	Sequenz 5				
└ P850.01 ... 16	Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspr. [0]**	Auswahlliste	0x4038:001 ... 0x4038:016	Sequenzer
P851.00	Zyklen Sequenz 5	**1**	1 ... 65535	0x4039	Sequenzer
P855.xx	Sequenz 6				

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Display Code	Kurzbezeichnung	Voreinstellung	Einstellbereich	Adresse	Kategorie
└ P855.01 ... 16	Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspr. [0]**	Auswahlliste	0x403A:001 ... 0x403A:016	Sequenzer
P856.00	Zyklen Sequenz 6	**1**	1 ... 65535	0x403B	Sequenzer
P860.xx	Sequenz 7				
└ P860.01 ... 16	Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspr. [0]**	Auswahlliste	0x403C:001 ... 0x403C:016	Sequenzer
P861.00	Zyklen Sequenz 7	**1**	1 ... 65535	0x403D	Sequenzer
P865.xx	Sequenz 8				
└ P865.01 ... 16	Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspr. [0]**	Auswahlliste	0x403E:001 ... 0x403E:016	Sequenzer
P866.00	Zyklen Sequenz 8	**1**	1 ... 65535	0x403F	Sequenzer
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.					

16.2 WLAN-Modul

Das aufsteckbare WLAN-Modul ermöglicht

- einen einfachen Zugriff auf Umrichter, die in schwer zugänglichen Umgebungen installiert sind,
- eine einfache Parametrierung ohne Kabel und anstelle des Keypad,
- eine komfortable Überwachung und Anpassung der Maschine.

Der Zugriff auf den Umrichter über WLAN kann mit folgenden Geräten erfolgen:

- Engineering PC (mit WLAN-Funktionalität) und Engineering Tool »EASY Starter«.
- Android-Smartphone mit Lenze-Smart-Keypad-App.

Die Lenze-Smart-Keypad-App empfiehlt sich zur Anpassung von einfachen Anwendungen. Die Lenze-Smart-Keypad-App finden Sie im Google Play Store und im Apple App Store.

Android

iOS

Voreinstellungen: Access-Point-Modus, WLAN-SSID = "i5", WLAN-Passwort = "password"

Soll das WLAN-Modul längere Zeit auf dem Umrichter gesteckt bleiben, ist es wichtig, ein sicheres Passwort in 0x2441:008 einzustellen. Andernfalls kann sich ein potenzieller Angreifer mit dem WLAN-Access-Point verbinden und das Gerät und ggf. weitere verbundene Geräte oder Netzwerke attackieren.

16.2.1 WLAN-LED-Statusanzeigen

Hinweise zum Status des WLAN-Moduls erhalten Sie schnell über die LED-Anzeigen "Power", "TX/RX" und "WLAN" auf der Frontseite des WLAN-Moduls.

Die Bedeutung können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

LED "Power" (grün)	LED "TX/RX" (gelb)	LED "WLAN" (grün)	Zustand/Bedeutung
aus	aus	aus	Versorgungsspannung nicht vorhanden.
an	an	an	Selbsttest (Dauer ca. 1 s)
	aus	aus	Betriebsbereit — keine aktive WLAN-Verbindung.
	blitzt	an	Kommunikation aktiv.
	aus	blinkt	Client-Modus — Warten auf Verbindung.
blinkt	aus	aus	Störung

Das WLAN-Modul benötigt nach dem Einstecken ca. 20 Sekunden, bis es betriebsbereit ist.

16.2.2 WLAN-Grundeinstellungen

Die WLAN-Funktionalität ist über die folgenden Parameter konfigurierbar.

Voraussetzungen

WLAN-Modul ist auf Diagnosemodul-Schnittstelle an der Frontseite des Umrichters gesteckt.

Details

- Das WLAN-Modul kann während des Betriebs gesteckt und wieder entfernt werden.
- Das WLAN-Modul kann wahlweise ein eigenes WLAN-Funknetz erstellen (Access-Point-Modus, Voreinstellung) oder sich als WLAN-Client in ein bereits vorhandenes WLAN-Funknetz einbinden. Details siehe folgende Unterkapitel.
- Die WLAN-Verbindung ist verschlüsselt. Die WLAN-Verschlüsselung ist in 0x2441:009 auswählbar.
- In 0x2441:012 lässt sich optional einstellen, dass der Name des WLAN-Funknetzes, die sogenannte SSID, für andere WLAN-Geräte nicht sichtbar ist. Hierdurch lässt sich beispielsweise die Anzahl angezeigter WLAN-Funknetze auf Smartphone oder PC reduzieren.
- Für die WLAN-Einstellungen gibt es zwei mögliche Datenquellen: Umrichter und WLAN-Modul.
  - Datenquelle Umrichter: Es werden die im Umrichter gespeicherten WLAN-Einstellungen verwendet. Jeder Umrichter hat seine eigenen WLAN-Einstellungen.
  - Datenquelle WLAN-Modul: Es werden die im WLAN-Modul gespeicherten WLAN-Einstellungen verwendet. In diesem "Standalone"-Modus lässt sich das WLAN-Modul auf einen anderen Umrichter stecken und dann mit den gleichen Einstellungen verwenden (unabhängig von den WLAN-Einstellungen des Umrichters).
  - Die Aktivierung der Datenquelle erfolgt mit 0x2440.
  - Die aktuell aktive Datenquelle wird in 0x2442:004 angezeigt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2440	WLAN initialisieren • Ab Version 02.00		WLAN-Funknetz mit Werkseinstellung oder aktuellen Einstellungen neu starten.
	0	**Keine Aktion/kein Fehler**	Nur Statusanzeige.
	1	Neustart mit aktuellen Werten (ab Version 04.00)	WLAN-Funknetz mit aktuellen Einstellungen der WLAN-Parameter neu starten. • Es werden die WLAN-Einstellungen der aktiven Datenquelle (Umrichter oder WLAN-Modul) verwendet. • Die aktive Datenquelle wird in 0x2442:004 angezeigt. • Die Datenquelle wird durch diese Auswahl nicht geändert. Hinweis! Diese Auswahl wird aktuell vom WLAN-Modul V1.0 nicht unterstützt.
	2	Neustart mit Standardwerten	WLAN-Funknetz mit Werkseinstellung der WLAN-Parameter neu starten. • Die im WLAN-Modul gespeicherten WLAN-Einstellungen werden gelöscht. • Aktive Datenquelle für die WLAN-Einstellungen ist nun der Umrichter.
	11	Einstellung speichern in WLAN Modul	WLAN-Funknetz mit aktuellen Einstellungen der WLAN-Parameter neu starten. • Die aktuellen Einstellungen werden im WLAN-Modul gespeichert. • Aktive Datenquelle für die WLAN-Einstellungen ist nun das WLAN-Modul.
0x2441:004	WLAN-Einstellungen: DHCP • Ab Version 02.00		1 = Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ist freigegeben. • Im Access-Point-Modus wird der DHCP-Server des WLAN-Moduls aktiviert. • Im Client-Modus wird die DHCP-Client-Funktion aktiviert.
	0	Gesperrt	
	1	**Freigegeben**	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2441:005	WLAN-Einstellungen: DHCP-Startadresse 0.0.0.0 ... [**0.0.0.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00		Festlegung der Startadresse bei Verwendung des Dynamic Host Configuration Protocols (DHCP). • Nur relevant für Access-Point-Modus. • Bei Einstellung 0 wird als Startadresse die aktive IP-Adresse + 1 verwendet.
0x2441:006	WLAN-Einstellungen: WLAN-Betriebsart • Ab Version 02.00		Festlegung der Betriebsart des WLAN-Moduls.
	0	**Access-Point-Modus**	Das WLAN-Modul erstellt für eine direkte Verbindung mit einem anderen WLAN-Gerät ein eigenes WLAN-Funknetz. ▸ WLAN-Access-Point-Modus 🕮 683
	1	Client-Modus	Das WLAN-Modul lässt sich als WLAN-Client in ein bereits vorhandenes WLAN-Funknetz einbinden. ▸ WLAN-Client-Modus 🕮 689
0x2441:007	WLAN-Einstellungen: WLAN-SSID ["**i5**"] • Ab Version 02.00		Name (Service Set Identifier, SSID) des WLAN-Funknetzes. • Der voreingestellte Name setzt sich zusammen aus dem Gerätenamen (iXXX) und den letzten 10 Stellen der Seriennummer der Control Unit. • Beispiel: "i550_0123456789" • Die Seriennummer wird in 0x2000:002 (P190.02) angezeigt.
0x2441:008	WLAN-Einstellungen: WLAN-Passwort ["**password**"] • Ab Version 02.00		Passwort (WLAN-Netzwerkschlüssel) des WLAN-Funknetzes. • Mit diesem Passwort werden die WLAN-Verbindungen gesichert. • Das Passwort muss mindestens 8 Zeichen lang sein. Es werden zwar auch kürzere Passwörter akzeptiert und gespeichert, das WLAN-Modul lässt sich mit einem solchen Passwort jedoch nicht betreiben. • Das Zeichen "*" ist nicht erlaubt. Hinweis! Soll das WLAN-Modul längere Zeit auf dem Umrichter gesteckt bleiben, ist es wichtig, ein sicheres Passwort zu wählen. Andernfalls kann sich ein potenzieller Angreifer mit dem WLAN-Access-Point verbinden und das Gerät und ggf. weitere verbundene Geräte oder Netzwerke attackieren. Aktuell (Stand 2016) wird ein WLAN dann als sicher betrachtet, wenn das Passwort • aus mehr als 20 Zeichen besteht, • Gross- und Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen enthält und • in keinem Wörterbuch zu finden ist.
0x2441:009	WLAN-Einstellungen: WLAN-Sicherheit • Ab Version 02.00		Auswahl der WLAN-Verschlüsselung.
	0	WPA	
	1	**WPA2**	
0x2441:010	WLAN-Einstellungen: WLAN-Zugriff • Ab Version 02.00		WLAN ein-/ausschalten.
	0	Gesperrt (WLAN aus)	
	1	**Freigegeben (WLAN an)**	
0x2441:011	WLAN-Einstellungen: WLAN-Kanal • Ab Version 02.00		Auswahl des WLAN-Kanals.
	1	**Kanal 1**	
	2	Kanal 2	
	3	Kanal 3	
	4	Kanal 4	
	5	Kanal 5	
	6	Kanal 6	
	7	Kanal 7	
	8	Kanal 8	
	9	Kanal 9	
	10	Kanal 10	
	11	Kanal 11	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2441:012	WLAN-Einstellungen: WLAN-SSID-Broadcast • Ab Version 02.00		1 = Der Name des WLAN-Funknetzes, die sogenannte SSID, ist für andere WLAN-Geräte nicht sichtbar.
	0	**Aktiviert**	
	1	Deaktiviert	
0x2442:004	Aktive WLAN-Einstellungen: Aktiver Modul-Modus • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige der aktiven Datenquelle für die WLAN-Einstellungen. • Dieser Parameter zeigt an, ob die verwendeten Einstellungen aus dem Umrichter oder aus dem WLAN-Modul stammen.
	0	Inverter	Es werden die im Umrichter gespeicherten WLAN-Einstellungen verwendet.
	1	Standalone	Es werden die im WLAN-Modul gespeicherten WLAN-Einstellungen verwendet.
0x2442:005	Aktive WLAN-Einstellungen: MAC-Adresse • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Anzeige der MAC-Adresse des WLAN-Moduls.

16.2.2.1 WLAN-Einstellungen auf Voreinstellung zurücksetzen

Mögliche Gründe:

- Passwort nicht mehr bekannt.
- WLAN-SSID nicht sichtbar und nicht mehr bekannt.
- WLAN-Modul-Modus "Standalone" soll deaktiviert werden.

Über 0x2440 lassen sich alle WLAN-Einstellungen auf die Voreinstellung zurücksetzen. Dazu muss der Umrichter über das USB-Modul oder über ein vorhandenes Netzwerk mit dem »EASY Starter« verbunden werden.

Möglichkeit 1: Rücksetzen über USB-Modul

So setzen Sie die WLAN-Einstellungen mit Hilfe des USB-Moduls auf Voreinstellung zurück:

Voraussetzungen:

- Der Umrichter ist betriebsbereit (wird mit Spannung versorgt).

Benötigtes Zubehör:

- USB-Modul
- USB 2.0-Kabel (A-Stecker auf Micro-B-Stecker)
- PC mit installiertem »EASY Starter«

1. WLAN-Modul vom Umrichter entfernen und stattdessen das USB-Modul aufstecken.
2. Verbindung zwischen Umrichter und »EASY Starter« über das USB-Modul herstellen.
3. Parameter 0x2440 auf "Neustart mit Standardwerten [2]" einstellen.
4. USB-Modul wieder vom Umrichter entfernen und stattdessen wieder das WLAN-Modul aufstecken.

Die Voreinstellung wird geladen.

Möglichkeit 2: Rücksetzen über Netzwerk

So setzen Sie die WLAN-Einstellungen über Netzwerk auf Voreinstellung zurück:

Voraussetzungen:

- Der Umrichter ist betriebsbereit (wird mit Spannung versorgt).
- Der Umrichter ist an ein funktionsfähiges Netzwerk angeschlossen.

Benötigtes Zubehör:

- PC mit installiertem »EASY Starter«. Der PC muss zudem eine Verbindung zum Netzwerk haben, in das auch der Umrichter eingebunden ist.

1. Verbindung zwischen Umrichter und »EASY Starter« über das verwendete Netzwerk herstellen.
2. Parameter 0x2440 auf "Neustart mit Standardwerten [2]" einstellen.

Die Voreinstellung wird geladen.

16.2.3 WLAN-Access-Point-Modus

In der Standardeinstellung ist das WLAN-Modul als WLAN-Access-Point konfiguriert, da dies die häufigste Anwendung ist. In dieser Betriebsart erstellt das WLAN-Modul ein eigenes WLAN-Funknetz für eine direkte Verbindung zu anderen WLAN-Geräten.

Unterstützte WLAN-Geräte sind:

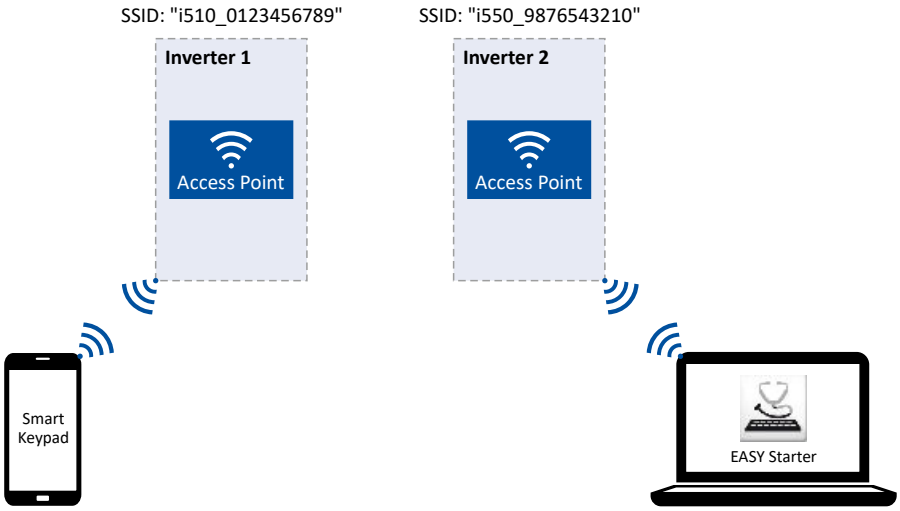
- Android-Smartphone mit Lenze-Smart-Keypad-App.
- Engineering PC (mit WLAN-Funktionalität) und Engineering Tool »EASY Starter«.

Details

- Jeder Umrichter mit WLAN-Funktionalität besitzt in der Voreinstellung einen individuellen Funknetznamen, die sogenannte "SSID".
- Der voreingestellte Funknetzname setzt sich zusammen aus dem Gerätenamen (iXXX) und den ersten 10 Stellen der Seriennummer (Beispiel: "i550_0123456789").
- Das Passwort für das WLAN-Funknetz lautet in der Voreinstellung "password" und kann in 0x2441:008 geändert werden.

Soll das WLAN-Modul längere Zeit auf dem Umrichter gesteckt bleiben, ist es wichtig, ein sicheres Passwort zu wählen. Andernfalls kann sich ein potenzieller Angreifer mit dem WLAN-Access-Point verbinden und das Gerät und ggf. weitere verbundene Geräte oder Netzwerke attackieren. Aktuell (Stand 2016) wird ein WLAN dann als sicher betrachtet, wenn das Passwort aus mehr als 20 Zeichen besteht, Gross- und Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen enthält und in keinem Wörterbuch zu finden ist.

In der folgenden Abbildung sind die SSIDs nur beispielhaft dargestellt:



Für die Herstellung eine WLAN-Verbindung sind nur wenige Einstellungen vorzunehmen. Die jeweilige Einrichtung ist in den folgenden Unterkapiteln beschrieben:

- WLAN-Verbindung zwischen Smartphone und Umrichter herstellen 📖 684
- Smartphone als "Smart Keypad" verwenden 📖 685
- WLAN-Verbindung zwischen Engineering PC und Umrichter herstellen 📖 686

16.2.3.1 WLAN-Verbindung zwischen Smartphone und Umrichter herstellen

So richten Sie auf dem Smartphone eine direkte WLAN-Verbindung zum Umrichter ein:

Voraussetzungen:

- Der in der Montage- und Einschaltanleitung beschriebene Funktionstest wurde erfolgreich (ohne Fehler und ohne Störung) abgeschlossen.
- Der Umrichter ist betriebsbereit (wird mit Spannung versorgt).

Benötigtes Zubehör:

- WLAN-Modul
- Android-Smartphone
- Lenze-Smart-Keypad-App (kostenlos im Google Play Store erhältlich)

1. WLAN-Modul auf die Diagnosemodul-Schnittstelle an der Frontseite des Umrichters stecken.
2. Auf dem Android-Smartphone unter "Einstellungen" → "WLAN" die WLAN-Funktion aktivieren, sofern diese noch nicht aktiviert ist.
   Die in Ihrer Reichweite verfügbaren WLAN-Funknetze werden Ihnen nun angezeigt.
3. Das vom Umrichter aufgebaute WLAN-Funknetz auswählen.
4. Das Passwort für das WLAN-Funknetz (Voreinstellung "password") eingeben und auf "Verbinden" tippen.
   Die Verbindung zum WLAN-Funknetz des Umrichters ist nun hergestellt.
5. Lenze-Smart-Keypad-App auf dem Android-Smartphone starten.

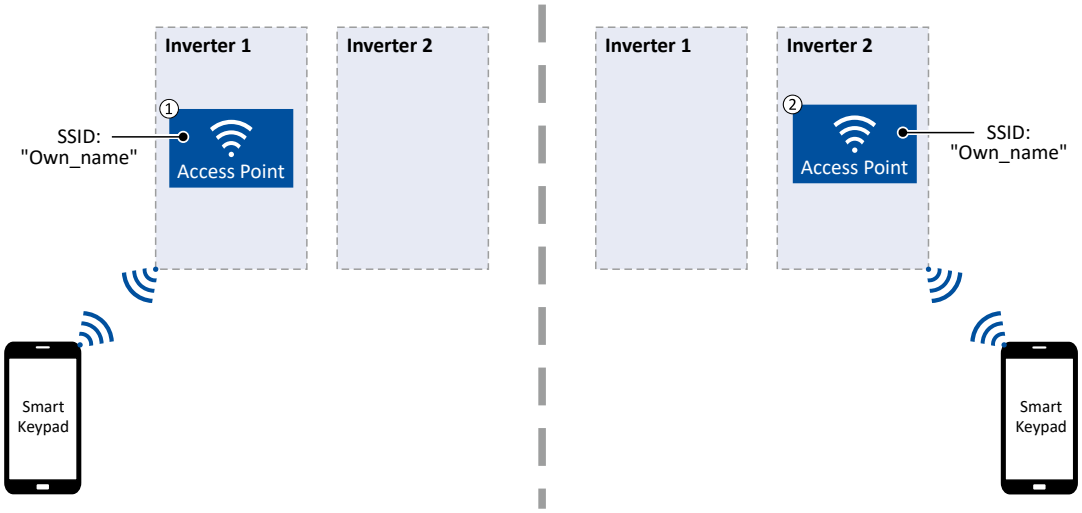
Bei bestehender WLAN-Verbindung zum Umrichter können mit der Lenze-Smart-Keypad-App

- Diagnoseparameter des Umrichters ausgelesen,
- Parametereinstellungen des Umrichters verändert und
- Parametersätze übertragen werden.

16.2.3.2 Smartphone als "Smart Keypad" verwenden

In der Voreinstellung werden die WLAN-Einstellungen des Umrichters verwendet. Wird das WLAN-Modul auf einen anderen Umrichter gesteckt, muss die WLAN-Verbindung neu eingerichtet werden, da sich durch das Umstecken der Funknetzname ändert.

Für die Verwendung des Smartphone als "Smart Keypad" kann das WLAN-Modul so konfiguriert werden, dass die WLAN-Einstellungen lokal im WLAN-Modul gespeichert und nur diese Einstellungen verwendet werden. Das WLAN-Modul bleibt in diesem "Standalone"-Modus dauerhaft mit dem Smartphone gekoppelt, da nach dem Umstecken auf einen anderen Umrichter die Anmeldedaten für das WLAN-Funknetz (SSID und Passwort) identisch sind:



① WLAN-Modul ist auf Umrichter 1 gesteckt. Nach Aufbau der Verbindung zum Smartphone kann Umrichter 1 mit der Lenze-Smart-Keypad-App diagnostiziert oder parametriert werden.

② WLAN-Modul wird auf Umrichter 2 umgesteckt. Nach Neustart des WLAN-Funknetzes wird erneut eine Verbindung zum Smartphone hergestellt, da die WLAN-Einstellungen identisch sind. Nun kann Umrichter 2 mit der Lenze-Smart-Keypad-App diagnostiziert oder parametriert werden.

So konfigurieren Sie das WLAN-Modul für eine "Smart Keypad"-Nutzung:

Voraussetzungen:

- Auf die WLAN-Einstellungen des Umrichters ist ein Zugriff über Lenze-Smart-Keypad-App oder »EASY Starter« möglich.

1. In 0x2441:007 einen eigenen Funknetznamen (SSID) festlegen.
2. In 0x2441:008 ein eigenes Passwort festlegen.
3. In 0x2440 die Auswahl "Einstellung speichern in WLAN Modul [11]" einstellen.

Der festgelegte Funknetzname und das Passwort werden lokal im WLAN-Modul gespeichert. Das WLAN-Funknetz wird mit den aktuellen Einstellungen neu gestartet.

Wird das WLAN-Modul anschließend auf einen anderen Umrichter gesteckt, werden die lokal im WLAN-Modul gespeicherten Einstellungen verwendet (unabhängig von den WLAN-Einstellungen des Umrichters).

- Der aktive Modus ("Inverter" oder "Standalone") wird in 0x2442:004 angezeigt.
- Um zum Standardmodus "Inverter" zurückzukehren, ist in 0x2440 die Auswahl "Neustart mit Standardwerten [2]" einzustellen.

16.2.3.3 WLAN-Verbindung zwischen Engineering PC und Umrichter herstellen

So richten Sie auf dem Engineering PC eine direkte WLAN-Verbindung zum Umrichter ein:

Voraussetzungen:

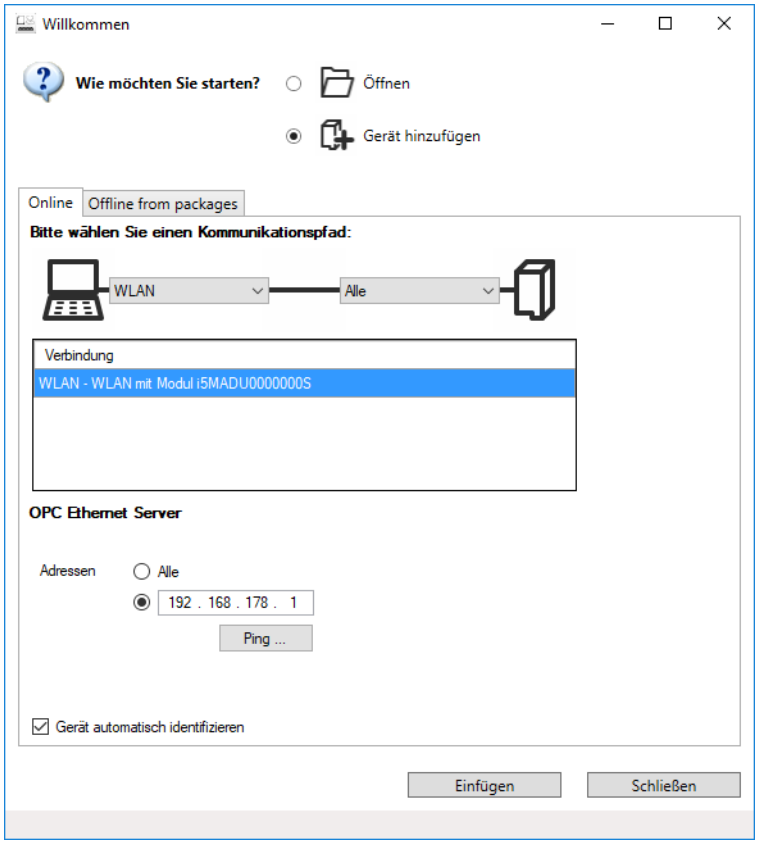
- Der in der Montage- und Einschaltanleitung beschriebene Funktionstest wurde erfolgreich (ohne Fehler und ohne Störung) abgeschlossen.
- Der Umrichter ist betriebsbereit (wird mit Spannung versorgt).

Benötigtes Zubehör:

- WLAN-Modul

- PC (mit WLAN-Funktionalität) und installiertem »EASY Starter«

1. WLAN-Modul auf die Diagnosemodul-Schnittstelle an der Frontseite des Umrichters stecken.
2. Auf dem Engineering PC die Netzwerkeinstellungen öffnen: "Systemsteuerung" → "Netzwerk- und Freigabecenter".
3. Unter "Netzwerkeinstellungen ändern" die Option "Neue Verbindung oder neues Netzwerk einrichten" auswählen.
   Das Dialogfeld "Eine Verbindung oder ein Netzwerk einrichten" wird angezeigt.
4. Die Verbindungsoption "Manuell mit einem Drahtlosnetzwerk verbinden" auswählen und die Schaltfläche "Weiter" betätigen.
   Das Dialogfeld "Manuell mit einem Drahtlosnetzwerk verbinden" wird angezeigt.
5. Als Netzwerknamen die SSID des Umrichters eingeben.
6. Als Sicherheitstyp "WPA2-Personal" auswählen.
7. Als Verschlüsselungstyp "AES" auswählen.
8. Als Sicherheitsschlüssel das Passwort für das WLAN-Funknetz (Voreinstellung "password") eingeben.
9. Bei der Option "Diese Verbindung automatisch starten" ein Häkchen setzen.
10. Schaltfläche "Weiter" betätigen.
    Es wird ein Hinweis angezeigt, dass die Verbindung erfolgreich hinzugefügt wurde.
11. Schaltfläche "Schließen" betätigen.
12. »EASY Starter« starten.
    Der Dialog "Geräte hinzufügen" wird angezeigt.
13. Verbindung "WLAN - WLAN mit Modul i5MADU0000000S" auswählen:



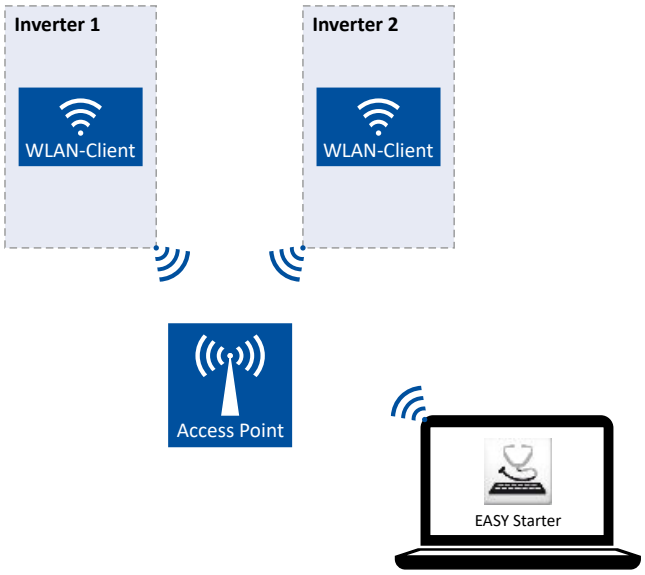
14. Adresse auf die WLAN IP Adresse des Antriebs einstellen. Default IP Adress vom WLAN Modul ist: 192.168.178.1. Die aktive WLAN Adresse steht in 0x2442:001.

15. Schaltfläche **Einfügen** betätigen.
    Der »EASY Starter« sucht über den ausgewählten Kommunikationspfad nach angeschlossenen Geräten. Nach erfolgreicher Verbindung wird der Umrichter in der Geräteliste des »EASY Starter« angezeigt. Über die Registerkarten des »EASY Starter« ist nun ein Zugriff auf die Parameter des Umrichters möglich.

Empfehlung: Klicken Sie in der Symbolleiste des »EASY Starter« auf die Schaltfläche , um die optische Geräteerkennung zu starten. Mit Hilfe dieser Funktion können Sie schnell überprüfen, ob die Verbindung zum richtigen Gerät besteht. ▸ Optische Geräteerkennung 573

16.2.4 WLAN-Client-Modus

Das WLAN-Modul lässt sich alternativ als WLAN-Client konfigurieren. In dieser Betriebsart lässt sich das WLAN-Modul in ein bereits vorhandenes WLAN-Funknetz einbinden.



So konfigurieren Sie das WLAN-Modul als WLAN-Client:

Voraussetzungen:

- Auf die WLAN-Einstellungen des Umrichters ist ein Zugriff über »EASY Starter« möglich.
- Name (SSID) und Passwort des externen WLAN-Funknetzes sind bekannt.

1. In 0x2441:006 die Auswahl "Client-Modus [1]" einstellen.
2. In 0x2441:007 den Namen (SSID) des externen WLAN-Funknetzes einstellen.
3. In 0x2441:008 das Passwort des externen WLAN-Funknetzes einstellen.
4. Parametereinstellungen speichern. 📖 46

Bevor Sie die geänderten WLAN-Einstellungen im nächsten Schritt aktivieren: Stellen Sie sicher, dass Name (SSID) und Passwort des externen WLAN-Funknetzes korrekt eingestellt sind. Der Neustart des WLAN-Moduls im Client-Modus führt zum Abbruch einer bestehenden WLAN-Verbindung im Access-Point-Modus!

5. Umrichter neu starten oder WLAN-Modul ab- und wieder aufstecken, um die geänderten WLAN-Einstellungen zu aktivieren.

Das WLAN-Modul versucht nun, als Client eine Verbindung zum eingestellten externen WLAN-Funknetz herzustellen.

Anmerkungen:

- In der Voreinstellung ist der WLAN-Client in 0x2441:004 als DHCP-Client konfiguriert.
  - Einstellungen wie IP-Adresse, Netzmaske und Gateway werden automatisch vom DHCP-Server des externen WLAN-Funknetzes vorgenommen.
  - Die aktiven Einstellungen werden in 0x2442:001, 0x2442:002 und 0x2442:003 angezeigt.
- Eine statische IP-Konfiguration lässt sich über die Parameter 0x2441:001, 0x2441:002 und 0x2441:003 vornehmen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2441:001	WLAN-Einstellungen: IP-Adresse 0.0.0.0 ... [**192.168.178.1**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00	Festlegung der IP-Adresse für den WLAN-Access-Point. • Im Client-Modus lässt sich hier eine statische IP-Adresse für den WLAN-Client einstellen. Damit die statische Konfiguration wirksam wird, muss DHCP in 0x2441:004 gesperrt werden. • Byte-Reihenfolge ist "Big-Endian": 192.168.178.01 = 0x01B2A8C0 (= 28485824)
0x2441:002	WLAN-Einstellungen: Netzmaske 0.0.0.0 ... [**255.255.255.0**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00	Festlegung der Netzmaske für den WLAN-Access-Point. • Im Client-Modus lässt sich hier eine statische Netzmaske für den WLAN-Client einstellen. Damit die statische Konfiguration wirksam wird, muss DHCP in 0x2441:004 gesperrt werden. • Byte-Reihenfolge ist "Big-Endian": 255.255.255.0 = 0x00FFFFFF (= 16777215)
0x2441:003	WLAN-Einstellungen: Gateway 0.0.0.0 ... [**192.168.178.1**] ... 255.255.255.255 • Ab Version 02.00	Festlegung des Gateway für den WLAN-Access-Point. • Im Client-Modus lässt sich hier ein statisches Gateway für den WLAN-Client einstellen. Damit die statische Konfiguration wirksam wird, muss DHCP in 0x2441:004 gesperrt werden. • Byte-Reihenfolge ist "Big-Endian": 192.168.178.1 = 0x01B2A8C0 (= 28485824)
0x2442:001	Aktive WLAN-Einstellungen: Aktive IP-Adresse • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven IP-Adresse. • Wenn DHCP aktiviert ist, weicht die aktive IP-Adresse normalerweise von der konfigurierten statischen IP-Adresse des Gerätes ab.
0x2442:002	Aktive WLAN-Einstellungen: Aktive Netzmaske • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven Netzmaske.
0x2442:003	Aktive WLAN-Einstellungen: Aktives Gateway • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der aktiven Gateway-IP-Adresse.

16.2.5 WLAN-Diagnose

Die folgenden Parameter dienen zur Diagnose des WLAN-Moduls und der WLAN-Kommunikation.

Voraussetzungen

WLAN-Modul ist auf Diagnosemodul-Schnittstelle an der Frontseite des Umrichters gesteckt.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2448:001	WLAN-Status: Verbindungsdauer • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Verbindungsdauer in [s] seit Bestehen der aktuellen Verbindung.
0x2448:002	WLAN-Status: Anzahl der Verbindungen • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Im Access-Point-Modus: Anzeige der Anzahl aktuell verbundener Clients. Im Client-Modus: 0 = nicht verbunden; 1 = verbunden mit externem WLAN-Funknetz.
0x2448:003	WLAN-Status: Rx-Frame-Zähler • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Anzahl empfangener Anfragen über WLAN.
0x2448:004	WLAN-Status: Fehler-Statistik • Nur Anzeige • Ab Version 02.00	Anzeige der Qualität der WLAN-Verbindung. Ein Anzeigewert > 0 deutet auf Kommunikationsprobleme hin.

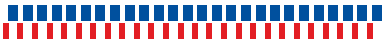
Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2449	WLAN-Fehler • Nur Anzeige • Ab Version 02.00		Bit-codierte Anzeige von WLAN-Fehlern.
	Bit 2	WLAN-Fehler	
	Bit 3	Speicherproblem	
	Bit 4	WLAN-Verbindungsproblem	
	Bit 7	WLAN aus	
	Bit 9	Client-Mode aus	
	Bit 12	TCP/IP-Konfigurationsfehler	
	Bit 13	Passwortlänge	
	Bit 14	Zugriff verweigert	

17 Diagnose und Störungsbeseitigung

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Fehlerbehandlung, Antriebsdiagnose und Störungsanalyse.

17.1 Status-LEDs

Hinweise zu einigen Betriebszuständen erhalten Sie schnell über die LED-Statusanzeigen "RDY" und "ERR" auf der Frontseite des Umrichters.

LED "RDY" (blau)	LED "ERR" (rot)	Zustand/Bedeutung
aus	aus	Versorgungsspannung nicht vorhanden
an	an	Initialisierung (Umrichter wird gestartet)
blinkt (1 Hz)	aus	Sicher abgeschaltetes Moment (STO) aktiv. Der Umrichter wurde von der integrierten funktionalen Sicherheit gesperrt. ▸ Sicher abgeschaltetes Moment (STO) 638
	blinkt schnell (4 Hz)	Sicher abgeschaltetes Moment (STO) aktiv, Warnung vorhanden. Der Umrichter wurde von der integrierten funktionalen Sicherheit gesperrt. ▸ Sicher abgeschaltetes Moment (STO) 638
blinkt (2 Hz)	aus	Umrichter gesperrt
	blinkt schnell (4 Hz)	Umrichter gesperrt, Warnung vorhanden. ▸ Ereignis-Handling 711
	an	Umrichter gesperrt, Fehler aktiv. ▸ Ereignis-Handling 711
	alle 1.5 s kurz an	Umrichter gesperrt, keine Zwischenkreisspannung.
	alle 1 s kurz an	USB-Modul ist angeschlossen, 5-V-Versorgungsspannung für USB-Modul ist vorhanden.
an	aus	Umrichter freigegeben. Motor dreht sich entsprechend des vorgegebenen Sollwerts oder Schnellhalt aktiv.
	blinkt schnell (4 Hz)	Umrichter freigegeben, Warnung vorhanden. Motor dreht sich entsprechend des vorgegebenen Sollwerts oder Schnellhalt aktiv.
	blinkt (1 Hz)	Umrichter freigegeben, Schnellhalt als Reaktion auf eine Störung aktiv. ▸ Ereignis-Handling 711
 Beide LEDs blinken schnell alternierend		Firmware-Update aktiv ▸ Geräte-Firmware aktualisieren 593
Beide LEDs blinken sehr schnell synchron		Funktion "Optische Geräteerkennung" aktiv ▸ Optische Geräteerkennung 573

17.2 Logbuch

Mit dem Logbuch hat der Controller Zugriff auf die letzten 32 Meldungen des Umrichters.

- Das Logbuch wird persistent im Umrichter gespeichert.
- Der Aufbau des Logbuchs entspricht einer Ringspeicherstruktur:
  - Solange im Logbuch freier Speicher zur Verfügung steht, wird eine Meldung nach der nächsten freien Stelle eingetragen.
  - Sind alle Speicherstellen belegt, wird für eine neue Meldung die älteste Meldung gelöscht.
  - Es bleiben immer die neuesten Meldungen verfügbar.
- Anhand des "Diag-Code" (32-Bit-Wort) jeder einzelnen Meldung erkennt man, auf welche Achse sich die Meldung bezieht.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2022:015 (P700.15)	Gerätebefehle: Logbuch löschen (Gerätebefehle: Logbuch löschen) • Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.		• Nach erfolgreicher Ausführung wird der Wert 0 angezeigt. • Während des Löschvorgangs nicht die Versorgungsspannung ausschalten und nicht das Speichermodul abziehen!
	0	**Aus / Fertig**	Nur Statusrückmeldung
	1	Ein / Start	Gerätebefehl ausführen

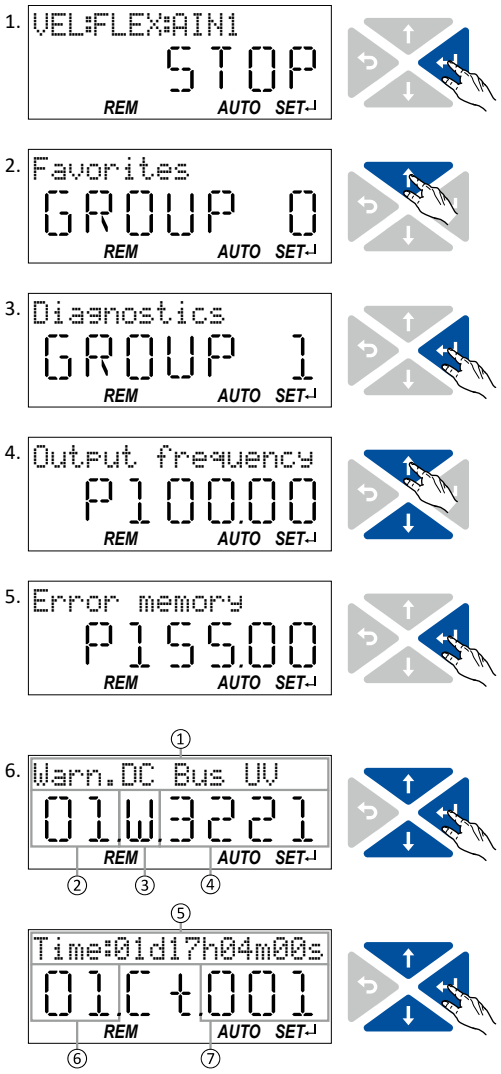
17.3 Fehlerhistorienspeicher

Der Fehlerhistorienspeicher enthält für Diagnosezwecke die letzten 32 Fehler- und Warnmeldungen des Umrichters, die während des Betriebs aufgetreten sind. Der Fehlerhistorienspeicher kann mit dem Keypad über P155.00 ausgelesen werden und stellt einen eingeschränkten Blick auf das Logbuch dar.

Details

- Der Fehlerhistorienspeicher enthält zu jedem erfassten Ereignis den Meldungstext, den Fehlercode, den Zeitpunkt des Auftretens sowie einen Zähler für aufeinanderfolgende identische Ereignisse. Tritt ein bereits erfasstes Ereignis also wiederholt auf, wird nur der Zähler hochgezählt.
- Der Fehlerhistorienspeicher kann vom Anwender zurückgesetzt werden. Um ein Rücksetzen durch einen Anwender zu verhindern, kann diese Funktion mit einem Passwort geschützt werden.
- Beachten Sie, dass der Fehlerhistorienspeicher nur eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt des Auslesens darstellt. Tritt ein neues Ereignis ein, muss der Fehlerhistorienspeicher erneut über P155.00 ausgelesen werden, damit das neue Ereignis sichtbar wird.

Zugriff auf den Fehlerhistorienspeicher mit dem Keypad



1. Im Bedienmodus mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer in den Parametriermodus navigieren.
   Sie befinden sich nun in der Gruppenebene. Alle Parameter des Umrichters sind entsprechend ihrer Funktion in verschiedene Gruppen eingeteilt.
   Hinweis: Mit der Taste ↩ können Sie jederzeit wieder eine Ebene höher navigieren.
2. Mit der Navigationstaste ↑ die Gruppe 1 ("Diagnose") auswählen.
3. Mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer navigieren.
   Sie befinden sich nun in der Parameterebene der ausgewählten Gruppe.
4. Mit den Navigationstasten ↑ und ↓ den Parameter P155.00 auswählen.
5. Mit der Taste ↵ eine Ebene tiefer navigieren.
   Sie befinden sich nun im Fehlerhistorienspeicher.
6. Mit den Navigationstasten ↑ und ↓ können Sie nun durch die Fehlerhistorienspeicher-Einträge navigieren.
   Mit der Taste ↵ können Sie die Anzeige umschalten.

Angezeigte Informationen (Seite 1):
① Meldungstext
② Nr. des Eintrags (01 = neuestes Ereignis)
③ Reaktion (W = Warnung, T = Störung, F = Fehler)
④ Fehlercode

Angezeigte Informationen (Seite 2):
⑤ Zeitpunkt des Auftretens
⑥ Nr. des Eintrags (01 = neuestes Ereignis)
⑦ Zähler für aufeinanderfolgende identische Ereignisse

Hinweis: Mit der Taste ↩ können Sie den Fehlerhistorienspeicher wieder verlassen.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2006:000 (P155.00)	Fehlerhistorienspeicher: Keypad-Anzeige (Fehlerspeicher: Fehlerspeicher) • Nur Anzeige	Anzeige des Fehlerhistorienspeichers auf dem Keypad.
0x2006:001	Fehlerhistorienspeicher: Maximale Meldungen • Nur Anzeige	Anzeige der maximalen Anzahl an Meldungen, die im Fehlerhistorienspeicher (ab Subindex 6) abgelegt werden können.
0x2006:002	Fehlerhistorienspeicher: Neueste Meldung • Nur Anzeige	Anzeige des Subindex der neuesten Meldung.
0x2006:003	Fehlerhistorienspeicher: Neueste Quittiermeldung 0 ... [**0**] ... 37	0 = Alle Einträge im Fehlerhistorienspeicher löschen.
0x2006:004	Fehlerhistorienspeicher: Neue Meldung • Nur Anzeige	Reserviert für zukünftige Erweiterungen.
0x2006:005	Fehlerhistorienspeicher: Konfiguration/Status 0 ... [**1**] ... 65535 Bit 0 | Send emergency message Bit 1 | Disable info message Bit 2 | Disable warning message Bit 3 | Disable error message Bit 4 | Mode selection Bit 5 | Message overwritten	Bit 0 ... Bit 4 = 0. Bit 5 = 1 = Überlauf (nach Erfassen des 33. Ereignisses im Fehlerhistorienspeicher.
0x2006:006	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 0 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 01 (neuestes Ereignis)
0x2006:007	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 1 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 02
0x2006:008	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 2 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 03
0x2006:009	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 3 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 04
0x2006:010	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 4 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 05
0x2006:011	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 5 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 06
0x2006:012	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 6 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 07
0x2006:013	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 7 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 08
0x2006:014	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 8 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 09
0x2006:015	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 9 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 10
0x2006:016	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 10 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 11
0x2006:017	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 11 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 12
0x2006:018	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 12 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 13
0x2006:019	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 13 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 14
0x2006:020	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 14 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 15
0x2006:021	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 15 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 16
0x2006:022	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 16 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 17
0x2006:023	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 17 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 18

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2006:024	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 18 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 19
0x2006:025	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 19 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 20
0x2006:026	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 20 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 21
0x2006:027	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 21 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 22
0x2006:028	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 22 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 23
0x2006:029	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 23 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 24
0x2006:030	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 24 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 25
0x2006:031	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 25 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 26
0x2006:032	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 26 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 27
0x2006:033	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 27 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 28
0x2006:034	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 28 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 29
0x2006:035	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 29 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 30
0x2006:036	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 30 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 31
0x2006:037	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 31 • Nur Anzeige	Fehlerhistorienspeicher-Eintrag 32

Aufbau der Meldungen

Das folgende Beispiel zeigt den detailierten Aufbau einer der 32 Meldungen (Parameter 0x2006:006 ... 0x2006:037):

Meldung:	00E0104312019900520B0473FC0100050001					
	00E01043	1201	9900	00520B0473FC0100	0500	01
Bedeutung:	Diag Code	Meldungstyp	Text-ID	Zeitstempel in [ns]	Flag Param. 1	Parameter 1
Datentyp:	U32	U16	U16	U64	U16	U8
Hex-Wert:	0x4310 E000	0x0112	0x0099	0x0001 FC73 040B 5200	0x0005	0x01

Anmerkungen:

- Die oberen 16 Bit des "Diag Code" enthalten den Fehlercode (im Beispiel "0x4310").
- Bit 0 ... 3 des Meldungstyps enthalten den Fehlertyp (0: Info, 1: Warnung, 2: Störung, 3: Fehler).
- Zeitstempel umrechnen: 0x0001 FC73 040B 5200 = 559045896000000 ns = 6 Tage, 11 Stunden, 17 Minuten, 25 Sekunden
- Das Flag für Parameter 1 ist für die Dekodierung der Meldung nicht von Bedeutung.
- Der Parameter 1 enthält den Zähler für aufeinanderfolgende identische Ereignisse.

17.3.1 Fehlerhistorienspeicher auslesen

Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten, einzelne Meldungen des "Fehlerhistorienspeichers" (im Logbuch) von einem externen Steuerungs- oder Visualisierungssystem auszulesen:

a) Über den Standardweg definiert durch "ETG 1020" (EtherCat Technologiegruppe)

b) Über einen einfachen Parameterzugriff auf Meldungen im "Fehlerhistorienspeicher"

Hier wird der Weg (b) beschrieben.

So lesen Sie Diagnosemeldungen über einen einfachen Parameterzugriff auf den "Fehlerhistorienspeicher".

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2007:001	Fehlerhistorienspeicher: Meldungsnummer 1 ... [**1**] ... 32	
0x2007:002	Fehlerhistorienspeicher: Zeitstempel • Nur Anzeige: x.xx s	
0x2007:003	Fehlerhistorienspeicher: Reaktion auf Fehler • Nur Anzeige	
	0 Info (ab Version 05.01)	
	1 Warning (ab Version 05.01)	
	2 Error (ab Version 05.01)	
0x2007:004	Fehlerhistorienspeicher: Meldungs-ID • Nur Anzeige	
0x2007:005	Fehlerhistorienspeicher: Diag Code Ident • Nur Anzeige	
0x2007:006	Fehlerhistorienspeicher: Meldungszähler • Nur Anzeige	
0x2007:007	Fehlerhistorienspeicher: IO-Link Meldungsnummer • Nur Anzeige • Ab Version 05.04	

17.4 Diagnoseparameter

Der Umrichter stellt viele Diagnoseparameter bereit, die nützlich sind für Betrieb, Wartung, Fehlerdiagnose, Fehlerbehebung, usw.

- In der folgenden Übersicht sind die gebräuchlichsten Diagnoseparameter aufgeführt.
- Weitere Parameter für speziellere Diagnosezwecke sind in den folgenden Unterkapiteln beschrieben.
- Die Diagnoseparameter können nur gelesen und nicht beschrieben werden.
- Beim Keypad finden Sie die Diagnoseparameter in der Gruppe 1.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2030	Parametersatz CRC 0 ... [**0**] ... 4294967295	Anzeige der 32-Bit-Hash-Summe für Integritätsprüfung des Parametersatzes.
0x2B0B	Frequenz Rampengenerator • Nur Anzeige: x.x Hz • Ab Version 03.00	Anzeige des aktuellen Frequenzsollwerts. Der Frequenzsollwert wird intern an die Motorregelung übergeben (nach Skalierung und Rampengenerator). Der Frequenz-Sollwert wird intern an die Motorregelung übergeben (nach Skalierung und Rampengenerator).
0x2B0E (P102.00)	Frequenz-Sollwert (Freq.-Sollwert) • Nur Anzeige: x.x Hz	Anzeige des aktuell beauftragten Frequenz-Sollwertes. • In Abhängigkeit der vorliegenden Betriebsbedingungen kann sich dieser Wert von der aktuellen Ausgangsfrequenz 0x2DDD (P100.00) unterscheiden.
0x2B0F	Motor-Ausgangsfrequenz • Nur Anzeige: x.x Hz	Der Umrichter regelt den Motor, dass die Motor-Ausgangsfrequenz 0x2B0F dem Frequenzsollwert 0x2B0E (P102.00) entspricht. (Motor-Ausgangsfrequenz = Ausgangsfrequenz Umrichter - Motorschlupf)
0x2D4F (P123.00)	Motorauslastung (i²xt) (Mot. i2t Auslast) • Nur Anzeige: x %	Anzeige der aktuellen thermischen Motorauslastung.
0x2D87 (P105.00)	DC-Zwischenkreisspannung (DC-Zwischenkr.) • Nur Anzeige: x V	Anzeige der aktuellen DC-Zwischenkreisspannung.
0x2D88 (P104.00)	Motorstrom (Motorstrom) • Nur Anzeige: x.x A	Anzeige des aktuellen Strom-Effektivwertes.
0x2D89 (P106.00)	Motorspannung (Motorspannung) • Nur Anzeige: x VAC	Anzeige der aktuellen Motorspannung.
0x2DA2:001 (P108.01)	Ausgangsleistung: Effektive Leistung (Ausgangsleistung: Effektive Leistg) • Nur Anzeige: x.xxx kW	Anzeige der Ausgangswirkleistung für eine Energiebetrachtung in der jeweiligen Anwendung.
0x2DA2:002 (P108.02)	Ausgangsleistung: Scheinleistung (Ausgangsleistung: Scheinleistung) • Nur Anzeige: x.xxx kVA	Anzeige der Ausgangsscheinleistung für eine Energiebetrachtung in der jeweiligen Anwendung.
0x2DA3:001 (P109.01)	Ausgangsenergie: Motor (Ausgangsenergie: Motor) • Nur Anzeige: x.xx kWh	Anzeige der Ausgangsenergie motorisch für eine Energiebetrachtung in der jeweiligen Anwendung.
0x2DA3:002 (P109.02)	Ausgangsenergie: Generator (Ausgangsenergie: Generator) • Nur Anzeige: x.xx kWh	Anzeige der Ausgangsenergie generatorisch für eine Energiebetrachtung in der jeweiligen Anwendung.
0x2DD1:001	Motorströme: Aktueller D-Strom (id) • Nur Anzeige: x.xx A	Anzeige des Ist-D-Stroms.
0x2DD1:002	Motorströme: Aktueller Q-Strom (iq) • Nur Anzeige: x.xx A	Anzeige des Ist-Q-Stroms.
0x2DD1:003	Motorströme: Soll-D-Strom (id) • Nur Anzeige: x.xx A	Anzeige des Soll-D-Stroms.
0x2DD1:004	Motorströme: Soll-Q-Strom (iq) • Nur Anzeige: x.xx A	Anzeige des Soll-Q-Stroms.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2DD1:005	Motorströme: Motorstrom (Ieff) • Nur Anzeige: x.xx A	Anzeige des effektiven Motorstroms.
0x2DD3:003	Soll-Drehzahl begrenzt • Nur Anzeige: x rpm	Anzeige des begrenzten Drehzahl-Sollwertes.
0x2DDD (P100.00)	Ausgangsfrequenz (Inv.-Ausg.-Freq.) • Nur Anzeige: x.x Hz	Anzeige der aktuellen Ausgangsfrequenz des Umrichters.
0x2DDF:001	Achseninformationen: Bemessungsstrom • Nur Anzeige: x.xx A	Anzeige des Bemessungsstromes der Achse.
0x2DDF:002	Achseninformationen: Maximalstrom • Nur Anzeige: x.xx A	Anzeige des Maximalstromes der Achse.
0x400D (P101.00)	Skalierter Istwert (Skal. Istwert) • Nur Anzeige: x Unit	Anzeige der aktuellen Geschwindigkeit in Anwendereinheiten.
0x6077 (P107.00)	Ist-Drehmoment (Ist-Drehmoment) • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des aktuellen Ist-Drehmoments. • 100 % = Motorbemessungsmoment 0x6076 (P325.00)
0x6078 (P103.00)	Ist-Strom (Ist-Strom) • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des aktuellen Ist-Stroms des Motors. • 100 % = Motorbemessungsstrom 0x6075 (P323.00)
0x6079	Zwischenkreisspannung • Nur Anzeige: x.xxx V • Ab Version 02.00	Anzeige der aktuellen Zwischenkreisspannung.

17.4.1 Umrichter-Diagnose

Die folgenden Parameter geben Aufschluss über den aktuellen Betriebszustand des Umrichters.

Unter anderem werden folgende Informationen angezeigt:

- Aktiver Zugriffsschutz nach Login mittels PIN1/PIN2
- Aktuell geladene Parametereinstellungen
- Ursache(n) für Sperre, Schnellhalt und Stopp
- Aktive Steuerquelle und aktive Sollwertquelle
- Aktive Betriebsart
- Status der internen Motorregelung
- Status des Keypad

Einige der folgenden Parameter enthalten bit-codierte Statuswörter. Jedes einzelne Bit hat hierbei eine ganz bestimmte Bedeutung.

▸ Anzeige von Statuswörtern auf dem Keypad 📖 655

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2040 (P197.00)	Status Zugriffsschutz (Schutzstatus) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige des aktiven Zugriffsschutzes nach Login mittels PIN1/PIN2.
	Bit 0	Kein Schreibzugriff	
	Bit 1	Nur Favoriten änderbar	
0x2827 (P198.00)	Aktuell geladene Parametereinstellungen (Status gel. Para) • Nur Anzeige		Anzeige der aktuell geladenen Parametereinstellungen. ▸ Verhalten des Umrichters bei inkompatiblen Daten im Speichermodul 📖 595 ▸ Parametereinstellungen speichern/laden 📖 576
	0	Anwender-Einstellungen	Anwender-Parametereinstellungen vom Speichermodul
	1	Reset der 60-Hz-Einstellung	Auslieferungszustand (Voreinstellung) für 50-Hz-Gerät
	2	Reset der 50-Hz-Einstellung	Auslieferungszustand (Voreinstellung) für 60-Hz-Gerät
	3	OEM-Voreinstellungen	OEM-Parametereinstellungen vom Speichermodul

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x282A:001 (P126.01)	Statuswörter: Ursache für Sperre (Statuswörter: Ursache Sperre) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige der Ursache(n) für gesperrten Umrichter.
	Bit 0	Flexible I/O-Konfiguration	1 = Der Umrichter wurde durch den in 0x2631:001 (P400.01) eingestellten Trigger gesperrt.
	Bit 1	Netzwerk	1 = Der Umrichter wurde über Netzwerk gesperrt.
	Bit 2	Achsenbefehl	1 = Der Umrichter wurde vom Engineering Tool per Achsenbefehl gesperrt.
	Bit 6	Fehler DC-Bus	1 = Der Umrichter wurde aufgrund eines DC-Bus-Fehlers gesperrt.
	Bit 7	Antrieb nicht bereit	1 = Der Umrichter wurde von intern gesperrt, da der Antrieb nicht betriebsbereit ist. Mögliche Ursachen: • Unter-/Überspannung im Zwischenkreis • Defekte Gerätehardware
	Bit 8	Schnellhalt aktiv	1 = Der Umrichter wurde von der Funktion "Schnellhalt" gesperrt.
	Bit 9	Motordaten-Identifizierung	1 = Der Umrichter wurde von der Funktion "Automatische Identifizierung der Motordaten" gesperrt.
	Bit 10	Haltebremse	1 = Der Umrichter wurde von der Funktion "Haltebremsensteuerung" gesperrt.
	Bit 11	DC-Bremsung	- 1 = DC-Bremsung aktiv.
	Bit 12	CiA402 Inverter gesperrt	1 = Der Umrichter wurde von der internen Zustandsmaschine gesperrt. Bit wird nur gesetzt, wenn • Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]" und • Zustandmaschine im Zustand "Switch on disabled" und • der Zustandswechsel nicht über das Kommando "Disable operation" erfolgt ist.
	Bit 13	CiA402 Quick stop option code 2	1 = Der Umrichter wurde von der Funktion "Schnellhalt" gesperrt.
	Bit 14	Safety	1 = Der Umrichter wurde von der integrierten Sicherheitstechnik gesperrt.
	Bit 15	CiA402 Betriebsmodus 0	1 = Der Umrichter wurde gesperrt, da in 0x6060 (P301.00) die Auswahl "Keine Auswahl [0]" eingestellt ist.
0x282A:002 (P126.02)	Statuswörter: Ursache für Schnellhalt (Statuswörter: Ursache QSP) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige der Ursache(n) für Schnellhalt.
	Bit 0	Flexible I/O-Konfiguration	1 = Schnellhalt wurde durch den in 0x2631:003 (P400.03) eingestellten Trigger aktiviert.
	Bit 1	Netzwerk	1 = Schnellhalt wurde über Netzwerk aktiviert.
	Bit 2	Achsenbefehl	1 = Schnellhalt wurde vom Engineering Tool per Achsenbefehl aktiviert.
	Bit 6	Fehlerreaktion	1 = Schnellhalt wurde als Reaktion auf einen Fehler aktiviert.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x282A:003 (P126.03)	Statuswörter: Ursache für Stopp (Statuswörter: Ursache Stopp) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige der Ursache(n) für Stopp.
	Bit 0	Flexible I/O: Start gesperrt	1 = Stopp wurde durch den in 0x2631:002 (P400.02) eingestellten Trigger aktiviert.
	Bit 1	Flexible I/O: Run-Vorwärts	1 = Stopp wurde aufgrund Aufhebung des Befehls "Run-Vorwärts (CW)" aktiviert.
	Bit 2	Flexible I/O: Run-Rückwärts	1 = Stopp wurde aufgrund Aufhebung des Befehls "Run-Rückwärts (CCW)" aktiviert.
	Bit 3	Flexible I/O: Jog-Vorwärts	1 = Stopp wurde aufgrund Aufhebung des Befehls "Jog-Vorwärts (CW)" aktiviert.
	Bit 4	Flexible I/O: Jog-Rückwärts	1 = Stopp wurde aufgrund Aufhebung des Befehls "Jog-Rückwärts (CCW)" aktiviert.
	Bit 5	Netzwerk	1 = Stopp wurde über Netzwerk aktiviert.
	Bit 6	Keypad	1 = Stopp wurde über Keypad aktiviert.
	Bit 7	Control mode transition	1 = Stopp wurde aufgrund eines Wechsels der Betriebsart aktiviert.
	Bit 8	Sequenz-Ende	1 = Stopp wurde von der Funktion "Sequenzer" aktiviert, da die Sequenz beendet ist. • Das Bit wird nur gesetzt nach Ende der Sequenz, wenn Sequenz-Ende-Modus 0x402F (P824.00) ="Stopp [1]" oder "Stopp und Abbruch [2]" eingestellt ist.
	Bit 9	Handbetrieb	1 = Stopp wurde von der Funktion "Handbetrieb" aktiviert.
	Bit 15	Start abwartend	1 = Stopp ist aktiv, da noch kein Start-Befehl vorliegt (z. B. nach Freigabe des Umrichters).
0x282A:004	Statuswörter: Erweitertes Statuswort • Nur Anzeige		Bit-codiertes Statuswort.
	Bit 8	Drehrichtung umkehren	1 = Drehrichtungsumkehr aktiv.
	Bit 10	Inverter gesperrt (Safety)	1 = Die im Umrichter integrierte Sicherheitstechnik hat den Umrichter/ Antrieb gesperrt.
	Bit 11	STO aktiv	1 = Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment (STO)" ist aktiv. Sichere Eingänge SIA und SIB = LOW (gleichzeitig).
0x282A:005 (P126.05)	Statuswörter: Gerätezustand (Statuswörter: Gerätezustand) • Nur Anzeige		Anzeige des aktuellen Gerätezustandes des Umrichters.
	0	Initialisierung	
	2	Not ready to switch on	
	3	Switch on disabled	
	4	Ready to switch on	
	5	Switched on	
	6	Operation enabled	
	7	Disable operation	
	8	Shut down	
	9	Quick stop active	
	10	Fault reaction active	
	11	Fault	
0x282B:001 (P125.01)	Inverter-Diagnose: Aktive Steuerquelle (Inverter-Diag.: Aktive Steuerung) • Nur Anzeige		Anzeige der aktuell aktiven Steuerquelle.
	0	Flexible I/O-Konfiguration	
	1	Netzwerk	
	2	Keypad	
	8	Komplettsteuerung über Keypad	
	9	Handbetrieb	
0x282B:002 (P125.02)	Inverter-Diagnose: Aktive Sollwertquelle (Inverter-Diag.: Aktiver Sollwert) • Nur Anzeige		Anzeige der aktuell aktiven Sollwertquelle.
	0	Nicht ausgewählt	
	1	Analogeingang 1	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
	2	Analogeingang 2	
	3	Keypad-Sollwert	
	4	HTL-Eingang	
	5	Netzwerk-Sollwert	
	9	Handbetrieb: Sollwert	
	11	Sollwert-Preset 1	
	12	Sollwert-Preset 2	
	13	Sollwert-Preset 3	
	14	Sollwert-Preset 4	
	15	Sollwert-Preset 5	
	16	Sollwert-Preset 6	
	17	Sollwert-Preset 7	
	18	Sollwert-Preset 8	
	19	Sollwert-Preset 9	
	20	Sollwert-Preset 10	
	21	Sollwert-Preset 11	
	22	Sollwert-Preset 12	
	23	Sollwert-Preset 13	
	24	Sollwert-Preset 14	
	25	Sollwert-Preset 15	
	31	Segment-Preset 1	
	32	Segment-Preset 2	
	33	Segment-Preset 3	
	34	Segment-Preset 4	
	35	Segment-Preset 5	
	36	Segment-Preset 6	
	37	Segment-Preset 7	
	38	Segment-Preset 8	
	39	Letztes Segment	
	50	Motorpotentiometer	
	51	PID-Sollwert (ab Version 04.00)	
	201	Interner Wert (ab Version 05.00)	Interne Werte des Herstellers.
	202	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	203	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	204	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	205	Interner Wert (ab Version 05.00)	
	206	Interner Wert (ab Version 05.00)	
0x282B:003 (P125.03)	Inverter-Diagnose: Keypad-LCD-Status (Inverter-Diag.: Keypad-LCD-Stat.) • Nur Anzeige		Bit-codierter Zustand der Keypad-Statusanzeigen.
	Bit 0	LOC	1 = Lokale Keypad-Steuerung aktiv.
	Bit 1	REM	1 = Remote-Steuerung über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv.
	Bit 2	MAN	1 = Manuelle Sollwertvorgabe über Keypad aktiv.
	Bit 3	AUTO	1 = Automatische Sollwertvorgabe über Klemmen, Netzwerk, etc. aktiv.
	Bit 4	SET	1 = Eine Parameter-Einstellung wurde geändert, aber noch nicht netzausfallsicher im Speichermodul gespeichert.
0x282B:004 (P125.04)	Inverter-Diagnose: Aktiver Antriebsmodus (Inverter-Diag.: Antriebsmodus) • Nur Anzeige		Anzeige des aktiven Antriebsmodus.
	0	Velocity mode	"Velocity mode" aktiv.
	1	PID-Regelung	PID-Regelung aktiv.
	2	Torque mode (ab Version 03.00)	"Torque mode" aktiv.
	4	Jog-Betrieb	Funktion "Jog-Vorwärts (CW)" oder "Jog-Rückwärts (CCW)" aktiv.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2831	Umrichter-Statuswort • Nur Anzeige		Bitcodiertes Statuswort der internen Motorregelung.
	Bit 1	Soll-Drehzahl 1 begrenzt	1 = Eingang des Drehzahlreglers 1 in Begrenzung.
	Bit 2	Drehzahlregler in Begrenzung	1 = Ausgang des Drehzahlreglers 1 in Begrenzung.
	Bit 3	Soll-Drehmoment begrenzt	1 = Soll-Drehmoment in Begrenzung.
	Bit 4	Soll-Q-Strom begrenzt	1 = Soll-Strom in Begrenzung.
	Bit 5	Soll-Drehzahl 2 begrenzt	1 = Eingang des Drehzahlreglers 2 im "Torque mode" in Begrenzung.
	Bit 6	Obere Drehzahlgrenze aktiv	1 = Drehzahl wird im "Torque mode" auf obere Drehzahlgrenze 0x2946:001 (P340.01) begrenzt.
	Bit 7	Untere Drehzahlgrenze aktiv	1 = Drehzahl wird im "Torque mode" auf untere Drehzahlgrenze 0x2946:002 (P340.02) begrenzt.
	Bit 8	Fangen aktiv	-
	Bit 10	Ausgangsfrequenz begrenzt	1 = Soll-Frequenz bei U/f-Betrieb in Begrenzung.
	Bit 11	Magnetisierung beendet	1 = Magnetisierung beendet bei U/f-Betrieb. Sonst 0.
	Bit 12	Motorphasenfehler	1 = Motorphasenausfallerkennung aktiv.
	Bit 14	Fehler-Reset-Sperrzeit aktiv	1 = Der Fehler lässt sich erst nach Ablauf der Sperrzeit zurücksetzen.
0x2833	Inverter-Statuswort 2 • Nur Anzeige		Bit-codiertes Statuswort 2 des Umrichters.
	Bit 1	Manueller Testmodus aktiv	1 = Manueller Testmodus aktiv.
	Bit 2	Manuelle Steuerung aktiv	1 = Manuelle Steuerung aktiv.
	Bit 6	DC-Bremsung aktiv	1 = DC-Bremsung aktiv.
	Bit 15	Betrieb an USV aktiv	1 = Betrieb an USV aktiv.
0x293A (P116.00)	Aktuelle Schaltfrequenz (Akt. Schaltfreq.) • Nur Anzeige		Anzeige der aktuell aktiven Schaltfrequenz des Wechselrichters. Beispiel: • Als Schaltfrequenz ist in 0x2939 (P305.00) die Auswahl "16 kHz variabel / min. Pv [13]" eingestellt. • Die Erhöhung der Umgebungstemperatur und/oder der Last haben zu einer Verringerung der Schaltfrequenz auf 8 kHz geführt. In diesem Fall zeigt dieser Parameter die Auswahl "8 kHz antriebsoptimiert [3]" an.
	1	2 kHz antriebsoptimiert	
	2	4 kHz antriebsoptimiert	
	3	8 kHz antriebsoptimiert	
	4	16 kHz antriebsoptimiert	
	5	2 kHz verlustleistungsoptimiert	
	6	4 kHz verlustleistungsoptimiert	
	7	8 kHz verlustleistungsoptimiert	
	8	16 kHz verlustleistungsoptimiert	
0x2DAC (P119.00)	Keypad-Status (Keypad-Status) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige des Keypad-Status.
	Bit 0	Start-Taste	1 = Keypad-Start-Taste betätigt.
	Bit 1	Stopp-Taste	1 = Keypad-Stopp-Taste betätigt.
	Bit 2	Nach-oben-Taste	1 = Keypad-Nach-oben-Taste betätigt.
	Bit 3	Nach-unten-Taste	1 = Keypad-Nach-unten-Taste betätigt.
	Bit 4	Enter-Taste	1 = Keypad-Enter-Taste betätigt.
	Bit 5	Zurück-Taste	1 = Keypad-Zurück-Taste betätigt.
0x2DAD (P120.00)	Interne Hardware-Zustände (Int. HW-Zustände) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige interner Hardware-Zustände.
	Bit 0	Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen.
	Bit 1	Digitalausgang 1	0 = LOW-Pegel, 1 = HIGH-Pegel.
	Bit 2	Digitalausgang 2	0 = LOW-Pegel, 1 = HIGH-Pegel.
	Bit 10	Charge Relay	1 = Vorladen des Zwischenkreises über Laderelais ist aktiv.
0x603F (P150.00)	Error code (Error code) • Nur Anzeige		Fehleranzeige

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x6061 (P788.00)	CiA: Aktive Betriebsart (Akt. Betriebsart) • Nur Anzeige		CiA: Aktive Betriebsart
	-2	MS: Velocity mode	Hersteller-spezifischer Velocity mode
	-1	MS: Torque mode (ab Version 03.00)	Herstellerspezifischer Torque mode
	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl
	2	CiA: Velocity mode (vl)	CiA: Velocity mode

17.4.2 Netzwerk-Diagnose

Die folgenden Parameter zeigen allgemeine Informationen zur vorhandenen Netzwerkoption und zum Netzwerk an.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x231F:001 (P500.01)	Kommunikationsmodul-ID: Aktive Modul-ID (Modul-ID: Aktive Modul-ID) • Nur Anzeige		Anzeige der aktuell im Gerät konfigurierten Netzwerkoption. • Anhand dieser Modul-ID zeigt das Keypad nur noch die für das jeweilige Netzwerk relevanten Kommunikationsparameter an. Hinweis! Beim Einschalten überprüft das Gerät, ob die im Speichermodul gespeicherten Parametereinstellungen zur Geräte-Hardware und Firmware passen. Bei einer Inkompatibilität wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben. Details siehe Kapitel "Verhalten des Umrichters bei inkompatiblen Daten im Speichermodul" (Abschnitt "Hardware- und Firmware-Updates/Downgrades"). 📖 595
	48	Kein Netzwerk	
	67	CANopen	
	71	EtherNet/IP (ab Version 02.00)	
	72	BACnet	
	73	IO-Link	
	78	POWERLINK (ab Version 05.00)	
	80	PROFIBUS	
	82	PROFINET (ab Version 02.00)	
	84	EtherCAT (ab Version 02.00)	
	86	Modbus TCP/IP	
	87	Modbus	
0x231F:002 (P500.02)	Kommunikationsmodul-ID: Verbundene Modul-ID (Modul-ID: Verb. Modul-ID) • Nur Anzeige • Bedeutung der Anzeige siehe Parameter 0x231F:001 (P500.01). 📖 705		Anzeige der aktuell im Gerät vorhandenen Netzwerkoption. Hinweis! Beim Einschalten überprüft das Gerät, ob die im Speichermodul gespeicherten Parametereinstellungen zur Geräte-Hardware und Firmware passen. Bei einer Inkompatibilität wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben. Details siehe Kapitel "Verhalten des Umrichters bei inkompatiblen Daten im Speichermodul" (Abschnitt "Hardware- und Firmware-Updates/Downgrades"). 📖 595
0x282B:005 (P125.05)	Inverter-Diagnose: Zuletzt verwendetes Steuerregister (Inverter-Diag.: Netz.steuer.reg.) • Nur Anzeige		Anzeige des zuletzt zugegriffenden Netzwerk-Registers zur Steuerung (z. B. 0x6040 oder 0x400B:1). • Format: 0xiiiiss00 (iiii = Index hexadezimal, ss = Subindex hexadezimal) • Das niedrigste Byte ist immer 0x00.
0x282B:006 (P125.06)	Inverter-Diagnose: Zuletzt verwendetes Sollwertregister (Inverter-Diag.: Netz.sollw.reg.) • Nur Anzeige		Anzeige des zuletzt zugegriffenden Netzwerk-Registers zur Sollwertvorgabe (z. B. 0x6042 oder 0x400B:3). • Format: 0xiiiiss00 (iiii = Index hexadezimal, ss = Subindex hexadezimal) • Das niedrigste Byte ist immer 0x00.

Verwandte Themen

▸ Netzwerk konfigurieren 📖 318

17.4.3 I/O-Diagnose

Dieser Abschnitt beschreibt die Diagnose der analogen und digitalen Ein- und Ausgänge, die auf der Steuerungsklemme X3 zu finden sind.

17.4.3.1 Digitaleingänge und Digitalausgänge

Die folgenden Parameter dienen zur Diagnose der digitalen Ein- und Ausgänge des Umrichters.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x60FD (P118.00)	Status Digitaleingänge (Digital inputs) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige des aktuellen Status der Digitaleingänge.
	Bit 16	Digitaleingang 1	0 = LOW-Pegel, 1 = HIGH-Pegel. Digitaleingang 6 und Digitaleingang 7 sind nur bei Application-I/O vorhanden.
	Bit 17	Digitaleingang 2	
	Bit 18	Digitaleingang 3	
	Bit 19	Digitaleingang 4	
	Bit 20	Digitaleingang 5	
	Bit 21	Digitaleingang 6	
	Bit 22	Digitaleingang 7	
	Bit 25	Interne Verschaltung Digitaleingänge	0 = Digitaleingänge sind intern über Pull-up-Widerstände auf HIGH (NPN)-Level gesetzt. 1 = Digitaleingänge sind intern über Pull-down-Widerstände auf LOW (PNP)-Level gesetzt.
0x2DAD (P120.00)	Interne Hardware-Zustände (Int. HW-Zustände) • Nur Anzeige		Bit-codierte Anzeige interner Hardware-Zustände.
	Bit 0	Relais	0 = X9/NO-COM offen und NC-COM geschlossen. 1 = X9/NO-COM geschlossen und NC-COM offen.
	Bit 1	Digitalausgang 1	0 = LOW-Pegel, 1 = HIGH-Pegel.
	Bit 2	Digitalausgang 2	0 = LOW-Pegel, 1 = HIGH-Pegel.
	Bit 10	Charge Relay	1 = Vorladen des Zwischenkreises über Laderelais ist aktiv.
0x4016:005	Digitalausgang 1: Zustand Klemme • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands der Ausgangsklemme X3/DO1.
	0	FALSE	
	1	TRUE	
0x4016:006	Digitalausgang 1: Zustand Ansteuersignal • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands des Ansteuersignals für Digitalausgang 1 (ohne Berücksichtigung einer eingestellten Ein-/Ausschaltverzögerung und Invertierung).
	0	FALSE	
	1	TRUE	
0x4017:005	Digitalausgang 2: Zustand Klemme • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands der Ausgangsklemme X3/DO2.
	0	FALSE	
	1	TRUE	
0x4017:006	Digitalausgang 2: Zustand Ansteuersignal • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands des Ansteuersignals für Digitalausgang 2 (ohne Berücksichtigung einer eingestellten Ein-/Ausschaltverzögerung und Invertierung).
	0	FALSE	
	1	TRUE	
0x4018:005	Relais: Zustand Relais • Nur Anzeige		Anzeige des logischen Zustands des Relais.
	0	FALSE	
	1	TRUE	

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x4018:006	Relais: Zustand Ansteuersignal • Nur Anzeige 0 FALSE 1 TRUE	Anzeige des logischen Zustands des Ansteuersignals für das Relais (ohne Berücksichtigung einer eingestellten Ein-/Ausschaltverzögerung und Invertierung).

Verwandte Themen

- Digitaleingänge konfigurieren 📖 280
- Digitalausgänge konfigurieren 📖 300

17.4.3.2 Analogeingänge und Analogausgänge

Die folgenden Parameter dienen zur Diagnose der analogen Ein- und Ausgänge des Umrichters.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2DA4:001 (P110.01)	Diagnose Analogeingang 1: Prozentwert (AI1 Diagnose: AI1 Klemme %) • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des aktuellen Eingangswertes an X3/AI1 normiert als Prozentwert. • 100 % = 10 V bzw. 20 mA bzw. 5 V
0x2DA4:002 (P110.02)	Diagnose Analogeingang 1: Frequenzwert (AI1 Diagnose: AI1 Freq. skal.) • Nur Anzeige: x.x Hz	Anzeige des aktuellen Eingangswertes an X3/AI1 normiert als Frequenzwert. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" erfolgt in 0x2860:001 (P201.01).
0x2DA4:003 (P110.03)	Diagnose Analogeingang 1: Prozessreglerwert (AI1 Diagnose: AI1 PID skal.) • Nur Anzeige: x.xx PID unit	Anzeige des aktuellen Eingangswertes an X3/AI1 normiert als Prozessreglerwert. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für die Führungsgröße der PID-Regelung erfolgt in 0x2860:002 (P201.02).
0x2DA4:004 (P110.04)	Diagnose Analogeingang 1: Drehmomentwert (AI1 Diagnose: AI1 Drehm. skal.) • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des aktuellen Eingangswertes an X3/AI1 normiert als prozentualer Drehmomentwert. • 100 % = zulässiges Max. Drehmoment 0x6072 (P326.00) • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Torque mode [-1]" erfolgt in 0x2860:003 (P201.03).
0x2DA4:016 (P110.16)	Diagnose Analogeingang 1: Status (AI1 Diagnose: AI1 Status) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00 Bit 0 0 ... 10 VDC aktiv Bit 1 0 ... 5 VDC aktiv Bit 2 2 ... 10 VDC aktiv Bit 3 -10 ... 10 VDC aktiv Bit 4 4 ... 20 mA aktiv Bit 5 0 ... 20 mA aktiv Bit 6 24-V-Versorgung OK Bit 7 Kalibrierung erfolgreich Bit 8 Überwachungsschwelle über-/unterschritten Bit 9 Eingangsstrom zu niedrig (4 ... 20 mA) Bit 10 Eingangsspannung zu niedrig (2 ... 10 VDC) Bit 11 Eingangsspannung zu hoch (4 ... 20 mA)	Bitcodiert Anzeige des Status von Analogeingang 1 (X3/AI1).
0x2DA5:001 (P111.01)	Diagnose Analogeingang 2: Prozentwert (AI2 Diagnose: AI2 Klemme %) • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des aktuellen Eingangswertes an X3/AI2 normiert als Prozentwert. • 100 % = 10 V bzw. 20 mA bzw. 5 V
0x2DA5:002 (P111.02)	Diagnose Analogeingang 2: Frequenzwert (AI2 Diagnose: AI2 Freq. skal.) • Nur Anzeige: x.x Hz	Anzeige des aktuellen Eingangswertes an X3/AI2 normiert als Frequenzwert. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "MS: Velocity mode [-2]" erfolgt in 0x2860:001 (P201.01).
0x2DA5:003 (P111.03)	Diagnose Analogeingang 2: Prozessreglerwert (AI2 Diagnose: AI2 PID skal.) • Nur Anzeige: x.xx PID unit	Anzeige des aktuellen Eingangswertes an X3/AI2 normiert als Prozessreglerwert. • Die Auswahl der Standard-Sollwertquelle für die Führungsgröße der PID-Regelung erfolgt in 0x2860:002 (P201.02).

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2DA5:004 (P111.04)	Diagnose Analogeingang 2: Drehmomentwert (AI2 Diagnose: AI2 Drehm. skal.) • Nur Anzeige: x.x %	Anzeige des aktuellen Eingangswertes an X3/AI2 normiert als prozentualer Drehmomentwert. • 100 % = zulässiges Max. Drehmoment 0x6072 (P326.00)
0x2DA5:016 (P111.16)	Diagnose Analogeingang 2: Status (AI2 Diagnose: AI2 Status) • Nur Anzeige • Ab Version 04.00 Bit 0: 0 ... 10 VDC aktiv Bit 1: 0 ... 5 VDC aktiv Bit 2: 2 ... 10 VDC aktiv Bit 3: -10 ... 10 VDC aktiv Bit 4: 4 ... 20 mA aktiv Bit 5: 0 ... 20 mA aktiv Bit 6: 24-V-Versorgung OK Bit 7: Kalibrierung erfolgreich Bit 8: Überwachungsschwelle über-/unterschritten Bit 9: Eingangsstrom zu niedrig (4 ... 20 mA) Bit 10: Eingangsspannung zu niedrig (2 ... 10 VDC) Bit 11: Eingangsspannung zu hoch (4 ... 20 mA)	Bit-codierte Anzeige des Status von Analogeingang 2 (X3/AI2).
0x2DAA:001 (P112.01)	Diagnose Analogausgang 1: Spannung (AO1 Diagnose: AO1 Spannung) • Nur Anzeige: x.xx V	Anzeige der aktuellen Ausgangsspannung an X3/AO1.
0x2DAA:002 (P112.02)	Diagnose Analogausgang 1: Strom (AO1 Diagnose: AO1 Strom) • Nur Anzeige: x.xx mA	Anzeige des aktuellen Ausgangsstroms an X3/AO1.
0x2DAB:002 (P113.02)	Diagnose Analogausgang 2: Strom (AO2 Diagnose: AO2 Spannung) • Nur Anzeige: x.xx mA	Anzeige des aktuellen Ausgangsstroms an X3/AO2.
0x2DAB:001 (P113.01)	Diagnose Analogausgang 2: Spannung (AO2 Diagnose: AO2 Strom) • Nur Anzeige: x.xx V	Anzeige der aktuellen Ausgangsspannung an X3/AO2.

Verwandte Themen

- Analogeingänge konfigurieren 📖 292
- Analogausgänge konfigurieren 📖 313

17.4.4 Lebensdauer-Diagnose

Die folgenden Parameter geben Aufschluss über die Nutzung des Umrichters.

Unter anderem werden folgende Informationen angezeigt:

- Betriebs- und Einschaltdauer des Umrichters/der Control Unit
- Betriebsdauer des internen Lüfters
- Anzahl der Schaltzyklen der Netzspannung
- Anzahl der Schaltzyklen des Relais
- Anzahl aufgetretener Kurz- und Erdschlüsse
- Anzeige der Anzahl aufgetretener Fehler "Hardware-Strombegrenzung hat zu oft angesprochen".

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D81:001 (P151.01)	Lebensdauer-Diagnose: Betriebsdauer (Lebensdauer-Diag: Betriebsdauer) • Nur Anzeige: x s	Anzeige, wie lange das Gerät bislang in Betrieb (Gerätezustand "Betrieb freigegeben") gewesen ist.
0x2D81:002 (P151.02)	Lebensdauer-Diagnose: Einschaltdauer (Lebensdauer-Diag: Einschaltdauer) • Nur Anzeige: x s	Anzeige, wie lange das Gerät bislang mit Netzspannung versorgt wurde.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2D81:003 (P151.03)	Lebensdauer-Diagnose: Betriebsdauer Control Unit (Lebensdauer-Diag: Betriebsdauer CU) • Nur Anzeige: x ns	Anzeige, wie lange die Control Unit des Umrichters bislang mit Spannung versorgt wurde. Hierzu zählt die externe 24-V-Versorgung und die Spannungsversorgung über USB-Modul.
0x2D81:004 (P151.04)	Lebensdauer-Diagnose: Hauptschaltzyklen (Lebensdauer-Diag: Schaltzyklen) • Nur Anzeige	Anzeige der Anzahl der Schaltzyklen der Netzspannung.
0x2D81:005 (P151.05)	Lebensdauer-Diagnose: Relais-Schaltzyklen (Lebensdauer-Diag: Relaiszyklen) • Nur Anzeige	Anzeige der Anzahl der Schaltzyklen des Relais.
0x2D81:006 (P151.06)	Lebensdauer-Diagnose: Kurzschlusszähler (Lebensdauer-Diag: Kurzschlusszähl.) • Nur Anzeige	Anzeige der Anzahl aufgetretener Kurzschlüsse.
0x2D81:007 (P151.07)	Lebensdauer-Diagnose: Erdschlusszähler (Lebensdauer-Diag: Erdschlusszähler) • Nur Anzeige	Anzeige der Anzahl aufgetretener Erdschlüsse.
0x2D81:008 (P151.08)	Lebensdauer-Diagnose: Clamp aktiv (Lebensdauer-Diag: Clamp aktiv) • Nur Anzeige	Anzeige der Anzahl aufgetretener Fehler "Hardware-Strombegrenzung hat zu oft angesprochen". • "Clamp" = Kurzzeitiges Sperren des Wechselrichters im U/f-Betrieb bei Erreichen der in 0x2DDF:002 angezeigten Stromgrenze.
0x2D81:009 (P151.09)	Lebensdauer-Diagnose: Betriebsdauer Lüfter (Lebensdauer-Diag: Betrieb Lüfter) • Nur Anzeige: x s	Anzeige, wie lange der interne Lüfter bislang in Betrieb gewesen ist.

17.4.5 Gerätekennung

Die folgenden Parameter zeigen allgemeine Informationen zum Umrichter an.

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2000:001 (P190.01)	Gerätedaten: Produktcode (Gerätedaten: Produktcode) • Nur Anzeige	Produktcode des Komplettgerätes. Beispiel: "I55AE155D10V10017S" • Wurden Control Unit und Power Unit separat bestellt, wird der Produktcode "XXXXXXXXXXXXXXXXXX" angezeigt.
0x2000:002 (P190.02)	Gerätedaten: Seriennummer (Gerätedaten: Seriennummer) • Nur Anzeige	Seriennummer des Komplettgeräts. Beispiel: "00000000000000000XYZXYZ" • Wurden Control Unit und Power Unit separat bestellt, wird die Seriennummer "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX" angezeigt.
0x2000:004 (P190.04)	Gerätedaten: CU-Firmwareversion (Gerätedaten: CU-Firmwarever.) • Nur Anzeige	Firmwareversion der Control Unit. Beispiel: "01.00.01.00"
0x2000:005 (P190.05)	Gerätedaten: CU-Firmwaretyp (Gerätedaten: CU-Firmwaretyp) • Nur Anzeige	Firmwaretyp der Control Unit. Beispiel: "IOFW51AC10"
0x2000:006 (P190.06)	Gerätedaten: CU-Bootloaderversion (Gerätedaten: CU-Bootlderver.) • Nur Anzeige	Bootloaderversion der Control Unit. Beispiel: "2015.10-20180517"
0x2000:007 (P190.07)	Gerätedaten: CU-Bootloadertyp (Gerätedaten: CU-Bootldertyp) • Nur Anzeige	Bootloadertyp der Control Unit. Beispiel: "IOBL51AOnn"
0x2000:008 (P190.08)	Gerätedaten: Objektverzeichnis-Version (Gerätedaten: OBD-Version) • Nur Anzeige	Beispiel: "108478"
0x2000:010 (P190.10)	Gerätedaten: PU-Firmwareversion (Gerätedaten: PU-Firmwarever.) • Nur Anzeige	Firmwareversion der Power Unit. Beispiel: "00202"
0x2000:011 (P190.11)	Gerätedaten: PU-Firmwaretyp (Gerätedaten: PU-Firmwaretyp) • Nur Anzeige	Firmwaretyp der Power Unit. Beispiel: "IDFW5AA"

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2000:012 (P190.12)	Gerätedaten: PU-Bootloaderversion (Gerätedaten: PU-Bootlderver.) • Nur Anzeige	Bootloaderversion der Power Unit.
0x2000:013 (P190.13)	Gerätedaten: PU-Bootloadertyp (Gerätedaten: PU-Bootldertyp) • Nur Anzeige	Bootloadertyp der Power Unit.
0x2000:014 (P190.14)	Gerätedaten: Modul-Firmwareversion (Gerätedaten: Mod.-Firmware) • Nur Anzeige	Firmwareversion des gesteckten Moduls (z. B. WLAN-Modul).
0x2000:015 (P190.15)	Gerätedaten: Kommunikation-Firmware Revisions-nummer (Gerätedaten: Kom. FW RevNr.) • Nur Anzeige	Firmwareversion der Netzwerkoption.
0x2000:016 (P190.16)	Gerätedaten: Kommunikation-Bootloader Revisions-nummer (Gerätedaten: KomBootlderRevNr) • Nur Anzeige	Bootloaderversion der Netzwerkoption.
0x2000:017 (P190.17)	Gerätedaten: CU-Firmware-Subtyp (Gerätedaten: CU FW Subtyp) • Nur Anzeige	Zusatzinformationen zur Firmware.
0x2002:004 (P192.04)	Gerätemodul: CU-Typenschlüssel (Gerätemodul: CU-Typschlüssel) • Nur Anzeige	Typenschlüssel der Control Unit.
0x2002:005 (P192.05)	Gerätemodul: PU-Typenschlüssel (Gerätemodul: PU-Typschlüssel) • Nur Anzeige	Typenschlüssel der Power Unit.
0x2002:006 (P192.06)	Gerätemodul: CU-Seriennummer (Gerätemodul: CU-Seriennummer) • Nur Anzeige	Seriennummer der Control Unit.
0x2002:007 (P192.07)	Gerätemodul: PU-Seriennummer (Gerätemodul: PU-Seriennummer) • Nur Anzeige	Seriennummer der Power Unit.

17.5 Ereignis-Handling

Der Umrichter verfügt über verschiedene Überwachungsfunktionen, die den Antrieb vor unzulässigen Betriebsbedingungen schützen.

Sprechen Überwachungsfunktionen an, werden Ereignisse mit unterschiedlichen Schweregraden ausgelöst.

17.5.1 Schweregrad

Der Schweregrad eines Ereignisses bestimmt die Reaktion des Umrichters.

Die Ereignisse werden an verschiedenen Stellen protokolliert.

Schweregrad "Keine Reaktion"

Das Ereignis wird völlig ignoriert (hat keine Auswirkung auf den laufenden Prozess).

Schweregrad "Warnung"

Das Ereignis hat keine gravierenden Auswirkungen auf den Prozess und darf unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten auch ignoriert werden.

Schweregrad "Fehler"

Der Motor wird mit Schnellhalt-Rampe in den Stillstand geführt.

- Der Umrichter wird erst gesperrt nach Ausführung des Schnellhalts (Motor im Stillstand) oder nach Ablauf der in 0x2826 eingestellten Timeout-Zeit. ▸ Timeout für Fehlerreaktion 📖 713
- **Ausnahme:** Bei einem schwerwiegenden Fehler wird der Umrichter sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). Details siehe Tabelle "Übersicht Ereignis-IDs". 📖 717

Schweregrad "Störung"

Wie "Fehler", jedoch wird der Fehlerzustand automatisch verlassen, wenn die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt.

- **Ausnahme:** Bei einer schwerwiegenden Störung wird der Umrichter sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). Details siehe Tabelle "Übersicht Ereignis-IDs". 📖 717
- Das Wiederanlaufverhalten nach einer Störung ist konfigurierbar. ▸ Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung 📖 591

In Betriebsart 0x6060 (P301.00) = "CiA: Velocity mode (vl) [2]" ist das Verhalten bei "Störung" exakt wie bei "Fehler"!

Gegenüberstellung der Schweregrade

Die folgende Tabelle stellt die wesentlichen Unterschiede der Schweregrade gegenüber:

Schweregrad	Protokollierung im Fehlerhistorienspeicher / Logbuch	Anzeige im CiA-Statusword 0x6041 (P780.00)	Umrichter-Sperre	Motor-Stopp	Fehler rücksetzen erforderlich	LED "ERR" (rot)
Keine Reaktion	nein	nein	nein	nein	nein	aus
Warnung	ja	ja, Bit 7	nein	nein	nein	blinkt schnell (4 Hz)
Störung	ja	ja, Bit 3	nach Schnellhalt oder sofort.	Schnellhalt-Rampe oder Austrudeln.	nein	blinkt (1 Hz)
Fehler	ja	ja, Bit 3	Details siehe Tabelle "Übersicht Ereignis-IDs". 📖 717		ja	an

17.5.1.1 Timeout für Fehlerreaktion

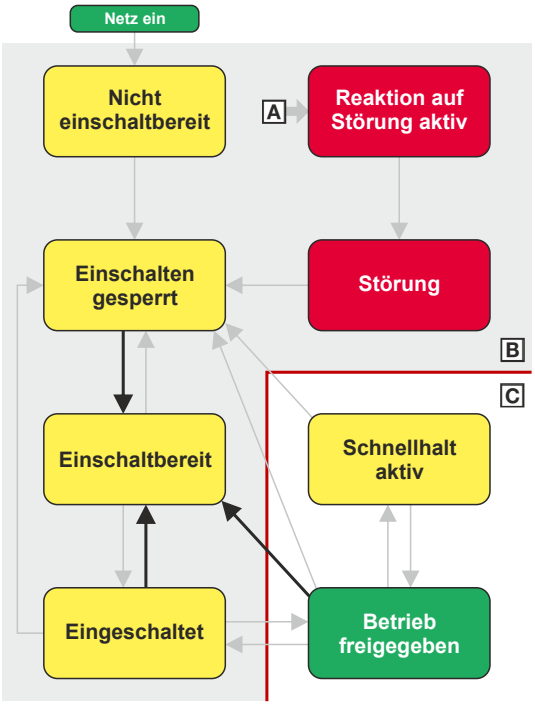
Tritt ein Fehler auf, der nicht zu einer sofortigen Abschaltung führt, wird zunächst der Gerätezustand "Fault reaction active" aktiv. Der Motor wird mit Schnellhalt-Rampe in den Stillstand geführt. Der Wechsel in den Gerätezustand "Fault" erfolgt erst nach Ausführung des Schnellhalts (Motor im Stillstand) oder nach Ablauf einer einstellbaren Timeout-Zeit.

Reglersperre unterbricht die Schnellhalt-Rampe. Der Antrieb trudelt sofort aus.

Details

Im Gerätezustand "Fault reaction active"

- lassen sich nur noch die Parameter des Umrichters ändern, die keine Umrichter-Sperre erfordern.
- wird eine Haltebremse im Bremsenmodus 0x2820:001 (P712.01) = "Automatisch (über Gerätezustand) [0]" zum Schließen angesteuert.
- ist die Motorregelung weiterhin in Funktion.



① Aus allen Zuständen
② Leistungsteil gesperrt (Impulssperre)
③ Leistungsteil freigegeben

Diagnoseparameter:

- In 0x282A:005 (P126.05) wird der aktuelle Gerätezustand des Umrichters angezeigt

Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]	Info
0x2826	Timeout für Fehlerreaktion -> Quickstop 0.0 ... [**6.0**] ... 100.0 s	Beim Wechsel in den Gerätezustand "Fault reaction active" wird dieser Timer gestartet. Dreht sich der Motor nach Ablauf der Timeout-Zeit noch, erfolgt ein Wechsel in den Gerätezustand "Fault". • Bei einem schwerwiegenden Fehler erfolgt ein sofortiger Wechsel in den Gerätezustand "Fault". ACHTUNG! Das Ändern dieses Parameters kann zu einer längeren Rampenzeit im Fehlerfall führen. Dies ist beim Ändern dieses Parameters zu berücksichtigen.

Verwandte Themen

▸ Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung 📖 591

17.5.2 Schweregrad konfigurieren

Für bestimmte Ereignisse ist der Schweregrad über Parameter konfigurierbar. Damit kann die Reaktion an die Anwendung angepasst werden.

In der Übersicht der Ereignis-IDs finden Sie für jedes Ereignis den voreingestellten Schweregrad und ggf. den Parameter, mit dem Sie den Schweregrad anpassen können.

▸ Übersicht Ereignis-IDs 📖 717

17.5.3 Fehler zurücksetzen

Ein Ereignis mit Schweregrad "Fehler" muss zurückgesetzt werden, damit der Umrichterbetrieb fortgesetzt werden kann.

Das Zurücksetzen ist nur möglich, wenn die Ursache für das Auslösen des Ereignisses beseitigt ist.

Möglichkeiten, um einen Fehler zurückzusetzen:

- Über die Keypad-Taste . ▸ Fehler mit dem Keypad zurücksetzen 📖 651
- Über den der Funktion "Fehler zurücksetzen" zugeordneten Trigger.
- Über die Schaltfläche im »EASY Starter« (Registerkarte "Diagnose").
- In der Voreinstellung von 0x400E:008 (P505.08) über das Bit 7 im mappbaren Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01).
- Über das Bit 7 im mappbaren CiA-Steuerwort 0x6040.
- Über das Bit 2 im mappbaren AC-Drive-Steuerwort 0x400B:001 (P592.01).
- Über das Bit 11 im mappbaren LECOM-Steuerwort 0x400B:002 (P592.02).

Anmerkungen:

- Bestimmte Fehler können nur durch Netzschalten zurückgesetzt werden.
- Bestimmte Fehler (z. B. Erd- oder Kurzschluss der Motorphasen) können eine Sperrzeit zur Folge haben. Der Fehler lässt sich in diesem Fall erst nach Ablauf der Sperrzeit zurücksetzen. Eine aktive Sperrzeit wird über das Bit 14 im Umrichter-Statuswort 0x2831 angezeigt.

In der Tabelle "Ereignisse, Ursachen und Abhilfen" ist zu jedem Fehler die Sperrzeit (sofern vorhanden) aufgeführt. Auch ist in dieser Tabelle aufgeführt, ob für ein Rücksetzen des Fehlers Netzschalten erforderlich ist. 📖 717

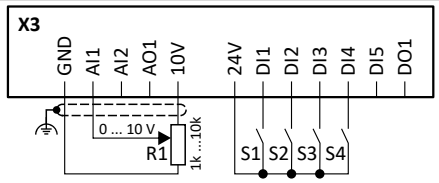
Parameter

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2631:004 (P400.04)	Funktionsliste: Fehler zurücksetzen (Funktionsliste: Fehler-Reset) • Weitere Einstellmöglichkeiten: ▸ Trigger-Liste 📖 76		Zuordnung eines Triggers zur Funktion "Fehler zurücksetzen". Trigger = FALSE↗TRUE (Flanke): Der aktive Fehler wird zurückgesetzt (quittiert), sofern die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt und es sich um einen rücksetzbaren Fehler handelt. Trigger = FALSE: Keine Aktion.
	12	**Digitaleingang 2**	Zustand von X3/DI2 unter Berücksichtigung einer in 0x2632:002 (P411.02) eingestellten Invertierung.

Adresse	Name / Einstellbereich / [Voreinstellung]		Info
0x2839:006 (P760.06)	Störungskonfiguration: Fehlerhandling bei Zustandswechsel (Störungskonfig.: FehlerZust-Wechs)		Auswahl, ob über die Funktionen "Inverter-Freigabe" 0x2631:001 (P400.01) und "Starten" 0x2631:002 (P400.02) zugleich ein anstehender Fehler zurückgesetzt werden soll.
	0	**Fehler zurücksetzen**	
	1	Fehler nicht zurücksetzen	

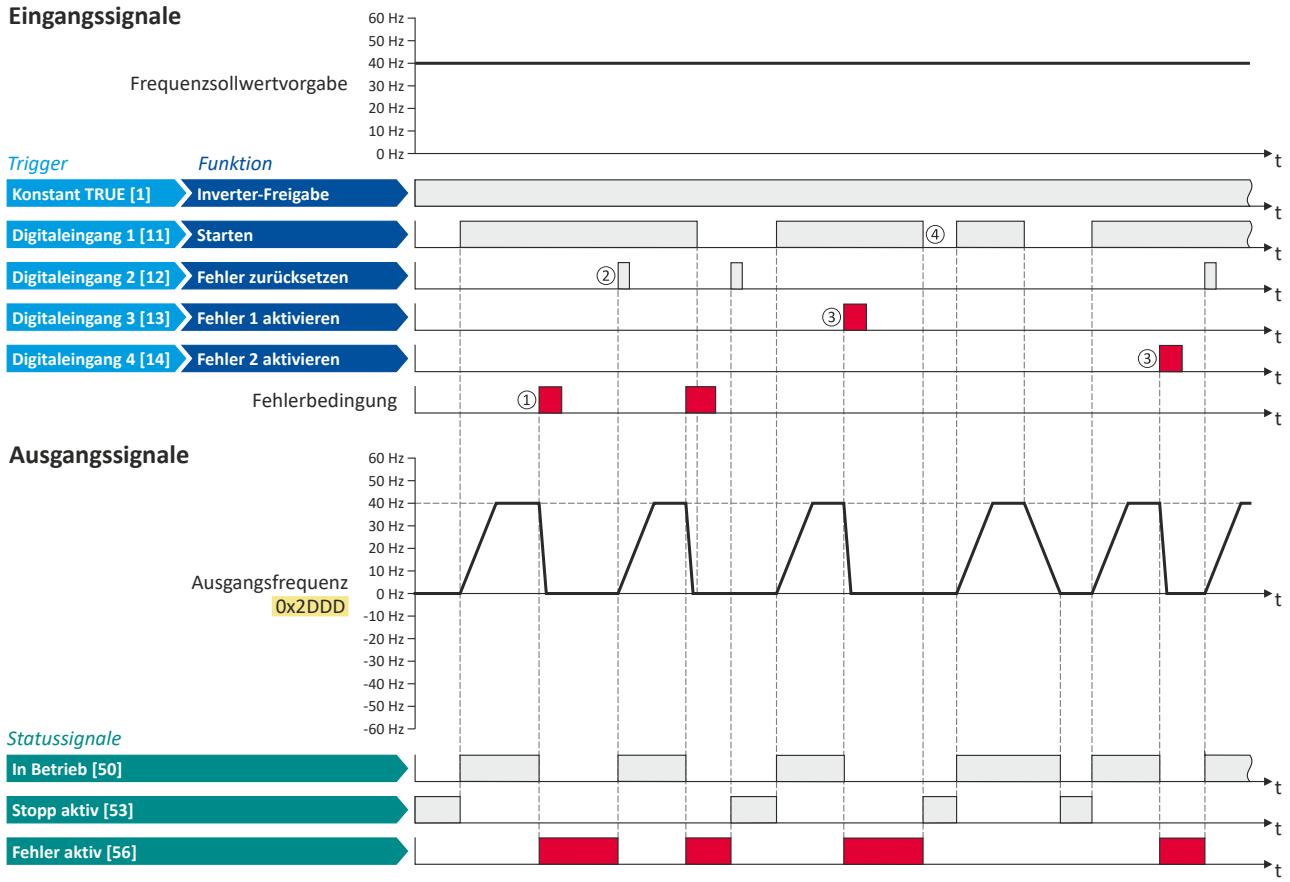
Beispiel zur Funktionsweise

- Schalter S1 startet den Motor in Vorwärtsdrehrichtung. Schalter S1 in Grundstellung stoppt den Motor wieder.
- Schalter S2 setzt den aktuellen Fehler zurück, sofern die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt und es sich um einen rücksetzbaren Fehler handelt.
- Über die Schalter/Sensoren S3 und S4 lässt sich der Umrichter aus dem Prozess heraus in den Fehlerzustand versetzen. ▸ Benutzerdefinierte Fehlerauslösung 592

Anschlussplan	Funktion	
	Potentiometer R1	Frequenzsollwertvorgabe
	Schalter S1	Starten
	Schalter S2	Fehler zurücksetzen
	Schalter S3	Fehler 1 aktivieren
	Schalter S4	Fehler 2 aktivieren

Parameter	Name	Einstellung für dieses Beispiel
0x2631:001 (P400.01)	Inverter-Freigabe	Konstant TRUE [1]
0x2631:002 (P400.02)	Starten	Digitaleingang 1 [11]
0x2631:004 (P400.04)	Fehler zurücksetzen	Digitaleingang 2 [12]
0x2631:013 (P400.13)	Drehrichtung umkehren	Nicht verbunden [0]
0x2631:018 (P400.18)	Preset aktivieren (Bit 0)	Nicht verbunden [0]
0x2631:043 (P400.43)	Fehler 1 aktivieren	Digitaleingang 3 [13]
0x2631:044 (P400.44)	Fehler 2 aktivieren	Digitaleingang 4 [14]
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	Flexible I/O-Konfiguration [0]
0x2838:003 (P203.03)	Stoppmethode	Standard-Rampe [1]
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	Analogeingang 1 [2]
0x2918 (P221.00)	Verzögerungszeit 1	5.0 s
0x291C (P225.00)	Schnellhalt-Verzögerungszeit	1.0 s

Der folgende Signalfluss verdeutlicht das Zurücksetzen eines Fehlers sowohl mit der Funktion "Fehler zurücksetzen" ② als auch durch Aufhebung des Start-Befehls ④:



Die Statussignale lassen sich digitalen Ausgängen zuordnen. ▸ Digitalausgänge konfigurieren 🕮 300

① Liegt im Umrichter eine Fehlerbedingung vor, wird der Motor mit Schnellhalt-Rampe in den Stillstand geführt. Anschließend wird der Umrichter gesperrt.
Ausnahme: Bei einem schwerwiegenden Fehler wird der Umrichter sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus).

② Bei einem rücksetzbaren Fehler kann der Fehlerzustand mit der Funktion "Fehler zurücksetzen" wieder verlassen werden (sofern die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt). Der Motor beschleunigt wieder auf den Sollwert, da der Start-Befehl noch aktiv ist.

③ Über die Funktionen "Fehler 1 aktivieren" und "Fehler 2 aktivieren" lässt sich der Umrichter aus dem Prozess heraus in den Fehlerzustand versetzen.

④ Bei einem rücksetzbaren Fehler führt die Aufhebung des Start-Befehls ebenfalls zum Verlassen der Fehlerzustands (sofern die Fehlerbedingung nicht mehr vorliegt).

17.6 Ereignisse, Ursachen und Abhilfen

Nur bei aktivierter Netzwerksteuerung sind die Überwachungsfunktionen des jeweiligen Netzwerks aktiv.

▸ Netzwerksteuerung aktivieren 📖 319

Wenn auf dem Keypad die Meldung "KP.Error" angezeigt wird, dann liegt eine der folgenden Ursachen vor:

- Firmwareupdate nicht erfolgreich abgeschlossen.
- Interner Fehler

Abhilfe:

- Firmware des Umrichters auf neueste Version updaten.
- Falls der Fehler weiterhin besteht, muss die Control Unit bzw. das Gerät ausgetauscht werden. Wenden Sie sich hierzu an den Hersteller.

17.6.1 Übersicht Ereignis-IDs

Die folgende Tabelle enthält die wichtigsten Ereignis-IDs des Geräts in aufsteigender Reihenfolge.

- Durch Klicken auf die Ereignis-ID gelangen Sie zur ausführlichen Beschreibung des Ereignisses.
- Zeigt das Gerät ein hier nicht aufgeführtes "internes Ereignis" an, starten Sie das Gerät neu. Falls das Ereignis weiterhin besteht, notieren Sie die Ereignis-ID und wenden Sie sich an den Hersteller.

Ereignis-ID		Ereignis	Schweregrad	Konfigurierbar in
8784	0x2250	CiA: Dauerüberstrom (geräteintern)	Fehler	-
8992	0x2320	Kurzschluss oder schleichender Erdschluss auf Motorseite	Fehler	-
9024	0x2340	Kurzschluss auf Motorseite	Fehler	-
9040	0x2350	CiA: i²xt-Überlast (thermischer Zustand)	Fehler	0x2D4B:003 (P308.03)
9090	0x2382	Fehler - Geräteauslastung (ixt) zu hoch	Fehler	0x2D40:005 (P135.05)
9091	0x2383	Warnung - Geräteauslastung (ixt) zu hoch	Warnung	-
9095	0x2387	Hardware-Strombegrenzung hat zu oft angesprochen	Fehler	-
9096	0x2388	Sensorlose Regelung: Kippschutz aktiv	Störung	-
9098	0x238A	Maximalstrom erreicht	Information	-
12576	0x3120	Phasenausfall Einspeisung	Fehler	-
12672	0x3180	Betrieb an USV aktiv	Warnung	-
12816	0x3210	Fehler - Überspannung DC-Zwischenkreis	Fehler	-
12817	0x3211	Warnung: Überspannung Zwischenkreis	Warnung	-
12832	0x3220	Fehler - Unterspannung DC-Zwischenkreis	Störung	-
12833	0x3221	Warnung: Unterspannung Zwischenkreis	Warnung	-
12834	0x3222	DC-Zwischenkreisspannung zu niedrig für Einschalten	Warnung	-
16912	0x4210	Fehler - Übertemperatur Leistungsteil	Fehler	-
17024	0x4280	Fehler - Kühlkörper-Temperatursensor	Fehler	-
17025	0x4281	Warnung - Kühlkörperlüfter	Warnung	-
17029	0x4285	Warnung Übertemperatur Leistungsteil	Warnung	-
17168	0x4310	Motorübertemperatur	Fehler	0x2D49:002 (P309.02)
20754	0x5112	Externe Versorgungsspannung kritisch	Warnung	-
20864	0x5180	Überlast 24-V-Versorgung	Warnung	-
21376	0x5380	Inkompatible OEM-Hardware	Fehler	-
24970	0x618A	Warnung - Interner Lüfter	Warnung	-
25216	0x6280	Trigger/Funktionen falsch verbunden	Störung	-
25217	0x6281	Benutzerdefinierter Fehler 1	Fehler	-
25218	0x6282	Benutzerdefinierter Fehler 2	Fehler	-
25232	0x6290	Warnung Drehrichtungsumkehr	Warnung	-
25233	0x6291	Maximal erlaubte Störungen überschritten	Fehler	-

Ereignis-ID		Ereignis	Schweregrad	Konfigurierbar in
25248	0x62A0	Benutzerdefinierter Fehler (LECOM)	Fehler	-
25249	0x62A1	Netzwerk: Benutzer-Fehler 1	Fehler	-
25250	0x62A2	Netzwerk: Benutzer-Fehler 2	Fehler	-
25265	0x62B1	Konfiguration NetWordIN1 fehlerhaft	Störung	-
25266	0x62B2	Geänderte Device-ID noch nicht aktiv	Fehler	-
25267	0x62B3	Voreinstellungen noch nicht aktiv	Fehler	-
25505	0x63A1	CU: Laden von ID-Tag fehlgeschlagen	Fehler	-
25506	0x63A2	PU: Laden von ID-Tag fehlgeschlagen	Fehler	-
25507	0x63A3	Leistungsteil unbekannt	Fehler	-
28800	0x7080	Überwachung Anschlusslevel (Low/High)	Fehler	-
28801	0x7081	Fehler Analogeingang 1	Fehler	0x2636:010 (P430.10)
28802	0x7082	Fehler Analogeingang 2	Fehler	0x2637:010 (P431.10)
28803	0x7083	Fehler HTL-Eingang	Keine Reaktion	0x2641:006 (P416.06)
28833	0x70A1	Fehler Analogausgang 1	Warnung	-
28834	0x70A2	Fehler Analogausgang 2	Warnung	-
28961	0x7121	Fehler - Pollageidentifikation	Fehler	0x2C60
29056	0x7180	Motorüberstrom	Fehler	0x2D46:002 (P353.02)
29445	0x7305	Drahtbruch Encoder	Warnung	0x2C45 (P342.00)
29573	0x7385	Rückführsystem: Drehzahlbegrenzung	Warnung	-
30336	0x7680	Speichermodul ist voll	Warnung	-
30337	0x7681	Speichermodul nicht vorhanden	Fehler	-
30338	0x7682	Ungültige Anwenderdaten	Fehler	-
30340	0x7684	Daten vor Abschaltung nicht vollständig gespeichert	Warnung	-
30345	0x7689	Speichermodul: Ungültige OEM-Daten	Warnung	-
30346	0x768A	Speichermodul: Falscher Typ	Fehler	-
30352	0x7690	EPM-Firmwareversion inkompatibel	Fehler	-
30353	0x7691	EPM-Daten: Firmwaretyp inkompatibel	Fehler	-
30354	0x7692	EPM-Daten: Neuer Firmwaretyp erkannt	Fehler	-
30355	0x7693	EPM-Daten: PU-Größe inkompatibel	Fehler	-
30356	0x7694	EPM-Daten: Neue PU-Größe erkannt	Fehler	-
30357	0x7695	Ungültige Konfiguration Parameterumschaltung	Warnung	-
30358	0x7696	EPM-Daten: Unbekannter Parameter gefunden	Information	-
30359	0x7697	Geänderte Parameter verloren	Fehler	-
33042	0x8112	Netzwerk - Explizite Timeout-Meldung	Warnung	0x2859:006 (P515.06)
33044	0x8114	Netzwerk - Kommunikations-Timeout insgesamt	Warnung	Siehe Details zu 33044
33045	0x8115	Zeitüberschreitung (PZÜ)	Keine Reaktion	0x2552:004 (P595.04)
33046	0x8116	Modbus TCP-Master Timeout	Fehler	0x2859:008 (P515.08)
33047	0x8117	Modbus TCP-Keep Alive Timeout	Fehler	0x2859:009 (P515.09)
33154	0x8182	CAN: Bus-off	Störung	0x2857:010
33155	0x8183	CAN: Warning	Warnung	0x2857:011
33156	0x8184	CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 1	Fehler	0x2857:005
33157	0x8185	CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 2	Fehler	0x2857:006
33158	0x8186	CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 3	Fehler	0x2857:007
33159	0x8187	CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 4	Fehler	0x2857:008
33168	0x8190	Netzwerk - Watchdog-Timeout	Störung	Siehe Details zu 33168
33169	0x8191	Netzwerk - Zyklischer Datenaustausch unterbrochen	Keine Reaktion	0x2859:002 (P515.02)
33170	0x8192	Netzwerk - Initialisierungsfehler	Störung	Siehe Details zu 33170
33171	0x8193	Netzwerk - Ungültige zyklische Prozessdaten	Störung	Siehe Details zu 33171
33185	0x81A1	Modbus: Netzwerk-Timeout	Fehler	0x2858:001 (P515.01)
33186	0x81A2	Modbus: Falsche Anforderung vom Master	Warnung	-
33200	0x81B0	Netzwerkkommunikation gestört	Störung	-
33381	0x8265	POWERLINK: SoC-Verlust	Störung	0x2859:011
33382	0x8266	POWERLINK: CRC-Fehler	Störung	0x2859:010
33414	0x8286	Netzwerk - PDO-Mappingfehler	Störung	Siehe Details zu 33414
33425	0x8291	CAN: Timeout RPDO1	Fehler	0x2857:001

Ereignis-ID		Ereignis	Schweregrad	Konfigurierbar in
33426	0x8292	CAN: Timeout RPDO2	Fehler	0x2857:002
33427	0x8293	CAN: Timeout RPDO3	Fehler	0x2857:003
33553	0x8311	Drehmomentgrenze erreicht	Keine Reaktion	0x2D67:001 (P329.01)
33664	0x8380	Funktion nicht erlaubt in gewählter Betriebsart	Warnung	-
36992	0x9080	Keypad entfernt	Fehler	-
65282	0xFF02	Fehler - Überlast Bremswiderstand	Fehler	0x2550:011 (P707.11)
65285	0xFF05	Safe torque off (STO) aktiviert	Fehler	-
65286	0xFF06	Motorüberdrehzahl	Fehler	0x2D44:002 (P350.02)
65289	0xFF09	Motorphase fehlt	Keine Reaktion	0x2D45:001 (P310.01)
65290	0xFF0A	Motorphasenausfall Phase U	Keine Reaktion	0x2D45:001 (P310.01)
65291	0xFF0B	Motorphasenausfall Phase V	Keine Reaktion	0x2D45:001 (P310.01)
65292	0xFF0C	Motorphasenausfall Phase W	Keine Reaktion	0x2D45:001 (P310.01)
65305	0xFF19	Motorparameter-Identifizierungsfehler	Fehler	-
65311	0xFF1F	FMF Fehler	Fehler	-
65317	0xFF25	Kaskadierung überlastet	Warnung	-
65334	0xFF36	Warnung - Überlast Bremswiderstand	Warnung	0x2550:010 (P707.10)
65335	0xFF37	Automatischer Start gesperrt	Fehler	-
65336	0xFF38	Lastverlust erkannt	Keine Reaktion	0x4006:003 (P710.03)
65337	0xFF39	Überlast Motor	Keine Reaktion	0x4007:003
65366	0xFF56	Maximale Motorfrequenz erreicht	Warnung	-
65370	0xFF5A	Handbetrieb deaktiviert	Warnung	-
65371	0xFF5B	Handbetrieb aktiviert	Warnung	-
65372	0xFF5C	Handbetrieb Timeout	Fehler	-
65373	0xFF5D	Sicherheitsoption - Interner Fehler	Fehler	-
65393	0xFF71	Falsches Passwort	Warnung	-
65394	0xFF72	Warnung	Warnung	-
65395	0xFF73	Ausnahmefehler	Fehler	-
65396	0xFF74	Ausnahmefehler Power Unit	Fehler	-
65413	0xFF85	Komplettsteuerung über Keypad aktiv	Warnung	-

17.6.2 Ursachen und Abhilfen

8784 | 0x2250 **CiA: Dauerüberstrom (geräteintern)** Keypad-Anzeige: **PU Überstrom**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
• Dauerüberstrom auf Umrichter-Motor-Seite. • Überstrom beim Bremschopper (Bremstransistor). • Zwischenkreis-Relais wurde aufgrund einer Fehlfunktion nicht geschlossen.	• Motor und Verdrahtung auf Kurzschluss prüfen. • Bremswiderstand und Verdrahtung prüfen. • Schalten des Motors prüfen. • Einstellungen der Motordaten prüfen.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s

8992 | 0x2320 **Kurzschluss oder schleichender Erdschluss auf Motorseite** Keypad-Anzeige: **Erdschluss**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
• Kurzschluss/Erdschluss Motorleitung • Kapazitiver Ladestrom der Motorleitung zu hoch.	• Motorleitung überprüfen. • Länge der Motorleitung überprüfen. • Kürzere oder kapazitätsärmere Motorleitung verwenden.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s

9024 | 0x2340 **Kurzschluss auf Motorseite** Keypad-Anzeige: **Kurzschluss**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Kurzschluss Motorleitung	Motorleitung auf Kurzschluss überprüfen.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s

9040 | 0x2350 **CiA: i²xt-Überlast (thermischer Zustand)** Keypad-Anzeige: **i2t Motor**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Motor thermisch überlastet, z. B. durch unzulässigen Dauerstrom oder häufige oder zu lange Beschleunigungsvorgänge.	• Antriebsauslegung überprüfen. • Maschine/angetriebene Mechanik auf übermäßige Belastung überprüfen. • Einstellungen der Motordaten prüfen. • Werte für Schlupfkompensation 0x2B09:001 (P315.01), 0x2B09:002 (P315.02) und Pendeldämpfung 0x2B0A:001 (P318.01), 0x2B0A:002 (P318.02) verringern.	Fehler (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s Einstellparameter: 0x2D4B:003 (P308.03)

Verwandte Themen
▸ Motorüberlast-Überwachung (i²xt) 🕮 265

9090 | 0x2382 **Fehler - Geräteauslastung (ixt) zu hoch** Keypad-Anzeige: **Ixt-Fehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Geräteauslastung (ixt) zu hoch durch häufige und zu lange Beschleunigungsvorgänge.	• Antriebsauslegung prüfen. • Den maximalen Strom des Umrichters 0x6073 (P324.00) verringern. • Bei hohen Massenträgheiten den maximalen Strom des Umrichters 0x6073 (P324.00) auf 150 % reduzieren.	Fehler (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s Einstellparameter: 0x2D40:005 (P135.05)

Verwandte Themen
▸ Geräteüberlastüberwachung (ixt) 🕮 589

9091 | 0x2383 **Warnung - Geräteauslastung (ixt) zu hoch** Keypad-Anzeige: **Ixt-Warnung**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Geräteauslastung (ixt) zu hoch durch häufige und zu lange Beschleunigungsvorgänge.	• Antriebsauslegung überprüfen. • Einstellung der Warnschwelle in 0x2D40:002 überprüfen.	Warnung

Verwandte Themen
▸ Geräteüberlastüberwachung (ixt) 589

9095 | 0x2387 **Hardware-Strombegrenzung hat zu oft angesprochen** Keypad-Anzeige: **Clamp Timeout**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Maximalstrom der Achse (Anzeige in 0x2DDF:002) wurde zu oft in Folge erreicht.	• Drehzahlrampe flacher wählen. • Belastung reduzieren. • Imax-Regler dynamischer einstellen.	Fehler

Verwandte Themen
▸ Imax-Regler 260

9096 | 0x2388 **Sensorlose Regelung: Kippschutz aktiv** Keypad-Anzeige: **Kippschutz**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Überlastung des Motors bei sensorloser Regelung für Synchronmotoren.	• Last an der Achse reduzieren. • Einstellungen der Parameter für die sensorlose Regelung überprüfen.	Störung • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus).

Verwandte Themen
▸ Sensorlose Regelung für Synchronmotor (SL-PSM) 194

9098 | 0x238A **Maximalstrom erreicht** Keypad-Anzeige: **Imax erreicht**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Der aktuelle Ist-Strom 0x6078 (P103.00) ist gleich oder höher dem maximalen Strom 0x6073 (P324.00).	• Last am Motor reduzieren oder Einstellungen des maximalen Stroms ändern. 0x6073 (P324.00)	Information

12576 | 0x3120 **Phasenausfall Einspeisung** Keypad-Anzeige: **Fehler Netzphase**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Netzphasenausfall	• Verdrahtung des Netzanschlusses überprüfen. • Sicherungen überprüfen.	Fehler

12672 | 0x3180 **Betrieb an USV aktiv** Keypad-Anzeige: **USV-Betr. aktiv**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Betrieb an unterbrechungsfreier 1x230-V-Stromversorgung (USV) wurde aktiviert: Es steht nur ein reduzierter Ausgangsstrom zur Verfügung.	Wieder auf Betrieb mit regulärer Netzspannung umschalten.	Warnung

Verwandte Themen
Betrieb an USV 626

12816 | 0x3210 **Fehler - Überspannung DC-Zwischenkreis** Keypad-Anzeige: **DC Bus OV**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Zwischenkreisspannung hat aufgrund zu hoher Bremsenergie oder zu hoher Netzspannung die Fehlerschwelle für Überspannung überschritten. Die Fehlerschwelle (Anzeige in 0x2540:006 (P208.06)) ergibt sich aus der Einstellung der Netzbemessungsspannung in 0x2540:001 (P208.01).	• Dynamik des Lastprofils reduzieren. • Netzspannung prüfen. • Einstellungen zum Bremsenergiemanagement prüfen. • 0x2541:001 (P706.01) = 0: Bremswiderstand an die Power Unit anschließen und den integrierten Bremschopper aktivieren.	Fehler

Verwandte Themen
- Netzspannung 48
- Bremsenergie-Management 598

12817 | 0x3211 **Warnung: Überspannung Zwischenkreis** Keypad-Anzeige: **Warn.DC Bus OV**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Zwischenkreisspannung hat aufgrund zu hoher Bremsenergie oder zu hoher Netzspannung die in 0x2540:005 (P208.05) eingestellte Warnschwelle für Überspannung überschritten.	• Dynamik des Lastprofils reduzieren. • Netzspannung überprüfen. • Einstellungen zum Bremsenergiemanagement überprüfen. • 0x2541:001 (P706.01) = 0: Bremswiderstand an die Power Unit anschließen und den integrierten Bremschopper aktivieren.	Warnung

Verwandte Themen
- Netzspannung 48
- Bremsenergie-Management 598

12832 | 0x3220 **Fehler - Unterspannung DC-Zwischenkreis** Keypad-Anzeige: **%s: Fehler - Unterspannung DC-Zwischenkreis %d V**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Zwischenkreisspannung hat die Fehlerschwelle für Unterspannung unterschritten. Die Fehlerschwelle (Anzeige in 0x2540:003 (P208.03)) ergibt sich aus der Einstellung der Netzbemessungsspannung in 0x2540:001 (P208.01).	• Netzspannung überprüfen. • 0x2D87 (P105.00) Zwischenkreisspannung überprüfen. • Netzeinstellungen überprüfen. • Sicherungen prüfen.	Störung

Verwandte Themen
- Netzspannung 48

12833 | 0x3221 **Warnung: Unterspannung Zwischenkreis** Keypad-Anzeige: **Warn.DC Bus UV**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Zwischenkreisspannung hat die in 0x2540:002 (P208.02) eingestellte Warnschwelle für Unterspannung unterschritten.	• Netzspannung überprüfen. • 0x2D87 (P105.00) Zwischenkreisspannung überprüfen. • Netzeinstellungen überprüfen. • Sicherungen prüfen.	Warnung

Verwandte Themen
- Netzspannung 48

12834 | 0x3222 **DC-Zwischenkreisspannung zu niedrig für Einschalten** Keypad-Anzeige: **DC-Bus on-UV**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Eingangsspannung ist zu niedrig, um den Umrichter einzuschalten.	• Netzspannung überprüfen. • Netzeinstellungen überprüfen. • Sicherungen prüfen.	Warnung

Verwandte Themen
▸ Netzspannung 📖 48

16912 | 0x4210 **Fehler - Übertemperatur Leistungsteil** Keypad-Anzeige: **PU Übertemp.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Kühlkörpertemperatur der Power Unit (Anzeige in 0x2D84:001 (P117.01)) hat die fest eingestellte Fehlerschwelle (100 °C) überschritten. • Umgebungstemperatur zu hoch. • Lüfter oder Lüftungsschlitze sind verschmutzt. • Lüfter ist defekt.	• Netzspannung prüfen. • Für ausreichende Kühlung des Gerätes sorgen. Bei 100 % Last sind 60°C bis 70°C normal. Anzeige der Kühlkörpertemperatur in 0x2D84:001 (P117.01). • Lüfter und Lüftungsschlitze reinigen, ggf. Lüfter austauschen. • Schaltfrequenz reduzieren 0x2939 (P305.00)	Fehler

17024 | 0x4280 **Fehler - Kühlkörper-Temperatursensor** Keypad-Anzeige: **Sens. Kühlkörper**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Sensor für die Temperaturüberwachung der Power Unit ist defekt. Durch den Ausfall der Temperaturüberwachung besteht Gefahr durch Überhitzung!	Hardware-Fehler: Rücksprache mit Hersteller erforderlich, da das Gerät ausgetauscht werden muss.	Fehler

17025 | 0x4281 **Warnung - Kühlkörperlüfter** Keypad-Anzeige: **Kühlkörperlüfter**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Warnung des Kühlkörperlüfters.	Lüfter und Lüftungsschlitze reinigen, ggf. Lüfter austauschen. Die Lüfter lassen sich über Rastnasen entriegeln und herausnehmen.	Warnung

17029 | 0x4285 **Warnung Übertemperatur Leistungsteil** Keypad-Anzeige: **Warn.PU Übertemp**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Kühlkörpertemperatur der Power Unit (Anzeige in 0x2D84:001 (P117.01)) hat die in 0x2D84:002 eingestellte Warnschwelle überschritten. • Umgebungstemperatur zu hoch. • Lüfter oder Lüftungsschlitze sind verschmutzt. • Lüfter ist defekt.	• Für ausreichende Kühlung des Gerätes sorgen. • Lüfter und Lüftungsschlitze reinigen. • Lüfter ggf. austauschen.	Warnung

Verwandte Themen
▸ Kühlkörpertemperatur-Überwachung 📖 590

17168 | 0x4310 **Motorübertemperatur** Keypad-Anzeige: **Übertemp. Motor**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Der an den Klemmen X109/T1 und X109/T2 angeschlossene Motortemperatursensor misst eine zu hohe Motortemperatur. • Motor zu heiß durch unzulässig hohe Ströme. • Motor zu heiß durch häufige und zu lange Beschleunigungsvorgänge.	• Antriebsauslegung überprüfen. • Motortemperatursensor und Verdrahtung überprüfen.	Fehler (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s Einstellparameter: 0x2D49:002 (P309.02)

Verwandte Themen
▸ Motortemperatur-Überwachung 269

20754 | 0x5112 **Externe Versorgungsspannung kritisch** Keypad-Anzeige: **Ext. Spann. krit**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Externe Versorgungsspannung ausgefallen oder zu niedrig.	• Optionale externe 24-V-Spannungsversorgung (Klemme X3/24E) überprüfen, falls angeschlossen. • Netzspannung überprüfen.	Warnung

20864 | 0x5180 **Überlast 24-V-Versorgung** Keypad-Anzeige: **Überlast 24V**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Ausgangsstrom am 24-V-Ausgang oder an den digitalen Ausgängen zu hoch.	24-V-Ausgang und digitale Ausgänge auf Erdschluss oder Überlast überprüfen.	Warnung

21376 | 0x5380 **Inkompatible OEM-Hardware** Keypad-Anzeige: **Inkomp. OEM HW**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Control Unit (OEM-Hardware) ist nicht kompatibel mit der Power Unit (OEM-Hardware).	• Kompatible Hardware verwenden. • Rücksprache mit dem OEM.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich nur durch Netzschalten zurücksetzen.

24970 | 0x618A **Warnung - Interner Lüfter** Keypad-Anzeige: **Interner Lüfter**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Warnung des internen Lüfters.	Internen Lüfter überprüfen/austauschen.	Warnung

25216 | 0x6280 **Trigger/Funktionen falsch verbunden** Keypad-Anzeige: **P400 Konfig.Fehl**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Zuordnungsrichtlinien wurden nicht eingehalten. • Ist die "Flexible I/O-Konfiguration" als Steuerquelle aktiv, muss die Funktion "Inverter-Freigabe" oder die Funktion "Starten" mit einem Digitaleingang verbunden sein, damit der Motor jederzeit wieder gestoppt werden kann! • Die Verwendung der Funktionen "Start-Vorwärts (CW)"/"Start-Rückwärts (CCW)" schließt die Verwendung der Funktionen "Run-Vorwärts (CW)"/"Run-Rückwärts (CCW)" aus und umgekehrt.	Zuordnung der Trigger zu den Funktionen überprüfen und korrigieren. • Bei Keypad-Steuerung oder Netzwerksteuerung können die beiden Funktionen "Inverter-Freigabe 0x2631:001 (P400.01)" und "Starten 0x2631:002 (P400.02)" auch auf "Konstant TRUE [1]" gesetzt werden, um den Motor starten zu können.	Störung

Verwandte Themen
▸ Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle 63

25217 | 0x6281 **Benutzerdefinierter Fehler 1** Keypad-Anzeige: **Benutzerfehler 1**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Flexible I/O-Konfiguration: Die Funktion "Fehler 1 aktivieren" wurde über den in 0x2631:043 (P400.43) ausgewählten Trigger ausgelöst.	Fehlerursache beheben und anschließend Fehler zurücksetzen.	Fehler

Verwandte Themen
▸ Benutzerdefinierte Fehlerauslösung 592

25218 | 0x6282 **Benutzerdefinierter Fehler 2** Keypad-Anzeige: **Benutzerfehler 2**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Flexible I/O-Konfiguration: Die Funktion "Fehler 2 aktivieren" wurde über den in 0x2631:044 (P400.44) ausgewählten Trigger ausgelöst.	Fehlerursache beheben und anschließend Fehler zurücksetzen.	Fehler

Verwandte Themen
▸ Benutzerdefinierte Fehlerauslösung 592

25232 | 0x6290 **Warnung Drehrichtungsumkehr** Keypad-Anzeige: **Drehricht.Umkehr**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
• Negative Sollwertvorgabe bei aktiver Rotationsbeschränkung 0x283A (P304.00). • Die Funktion "Drehrichtung umkehren" 0x2631:013 (P400.13) wurde bei aktiver Rotationsbeschränkung 0x283A (P304.00) angefordert.	• Sollwertvorgabe und Trigger überprüfen. • Einstellung in 0x283A (P304.00) überprüfen.	Warnung • Der Motor wird in den Stillstand geführt, da eine Drehrichtungsumkehr nicht erlaubt ist.

Verwandte Themen
▸ Drehrichtung des Motors steuern/einschränken 87

25233 | 0x6291 **Maximal erlaubte Störungen überschritten** Keypad-Anzeige: **Störung-Überlauf**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die in 0x2839:003 (P760.03) eingestellte Anzahl erlaubter Neustartversuche nach einer Störung wurde überschritten. Die Störung trat zu häufig auf und konnte nicht zurückgesetzt werden.	Vorliegende Störung überprüfen und beheben.	Fehler • Der Motor bleibt gestoppt, es erfolgt kein automatischer Wiederanlauf.

Verwandte Themen
▸ Automatischer Wiederanlauf nach einer Störung 591

25248 | 0x62A0 **Benutzerdefinierter Fehler (LECOM)** Keypad-Anzeige: **UserFault(LECOM)**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Funktion "Fehler aktivieren" wurde über das Bit 10 des LECOM-Steuerwortes 0x400B:002 (P592.02) ausgelöst.	Fehlerursache beheben und anschließend Fehler zurücksetzen.	Fehler

25249 | 0x62A1 **Netzwerk: Benutzer-Fehler 1** Keypad-Anzeige: **Netw.UserFault 1**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Funktion "Fehler 1 aktivieren" wurde über das Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01) ausgelöst.	Fehlerursache beheben und anschließend Fehler zurücksetzen.	Fehler

Verwandte Themen
- Ein eigenes Steuerwort-Format definieren 322

25250 | 0x62A2 **Netzwerk: Benutzer-Fehler 2** Keypad-Anzeige: **Netw.UserFault 2**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Funktion "Fehler 2 aktivieren" wurde über das Datenwort NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01) ausgelöst.	Fehlerursache beheben und anschließend Fehler zurücksetzen.	Fehler

Verwandte Themen
- Ein eigenes Steuerwort-Format definieren 322

25265 | 0x62B1 **Konfiguration NetWordIN1 fehlerhaft** Keypad-Anzeige: **NetWordIN1 Fehl.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Zwei Bits des Datenworts NetWordIN1 0x4008:001 (P590.01) wurde die gleiche Funktion zugewiesen.	Konfiguration des Datenworts NetWordIN1 überprüfen und korrigieren. • Die Festlegung der Funktionen, die über Bit 0 ... 15 des Datenworts NetWordIN1 getriggert werden sollen, erfolgt in 0x400E:001 (P505.01) ... 0x400E:016 (P505.16).	Störung

Verwandte Themen
- Ein eigenes Steuerwort-Format definieren 322

25266 | 0x62B2 **Geänderte Device-ID noch nicht aktiv** Keypad-Anzeige: **Dev-ID geändert**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Device-ID des Geräts wurde manuell geändert.	1. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausführen. 2. Umrichter aus- und wieder einschalten.	Fehler

Verwandte Themen
- Parametereinstellungen speichern/laden 576

25267 | 0x62B3 **Voreinstellungen noch nicht aktiv** Keypad-Anzeige: **Einstell. Fehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Der Systembefehl "Back-to-Box" wurde ausgeführt. Der Standardparametersatz wurde geschrieben und gespeichert. Die Kommunikation ist deaktiviert und das Gerät befindet sich im Stoppzustand.	Umrichter aus- und wieder einschalten.	Fehler

25505 | 0x63A1 **CU: Laden von ID-Tag fehlgeschlagen** Keypad-Anzeige: **CU-ID-Tag-Fehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Kalibrierdaten der Control Unit nicht kompatibel oder defekt.	• Firmware des Umrichters auf neueste Version updaten. • Falls der Fehler weiterhin besteht, muss die Control Unit bzw. das Gerät ausgetauscht werden. Wenden Sie sich hierzu an den Hersteller.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich nur durch Netzschalten zurücksetzen.

25506 | 0x63A2 **PU: Laden von ID-Tag fehlgeschlagen** Keypad-Anzeige: **PU-ID-Tag-Fehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Kalibrierdaten der Power Unit nicht kompatibel oder defekt.	• Firmware des Umrichters auf neueste Version updaten. • Falls der Fehler weiterhin besteht, muss die Power Unit bzw. das Gerät ausgetauscht werden. Wenden Sie sich hierzu an den Hersteller.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich nur durch Netzschalten zurücksetzen.

25507 | 0x63A3 **Leistungsteil unbekannt** Keypad-Anzeige: **PU unbekannt**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die installierte Power Unit wird von der Software nicht unterstützt.	Firmware des Umrichters auf neueste Version updaten.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich nur durch Netzschalten zurücksetzen.

28800 | 0x7080 **Überwachung Anschlusslevel (Low/High)** Keypad-Anzeige: **Anschlusslevel**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die letzte Einstellung des Anschlusslevel unterscheidet sich von der gespeicherten Einstellung.	1. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausführen. 2. Umrichter aus- und wieder einschalten.	Fehler

28801 | 0x7081 **Fehler Analogeingang 1** Keypad-Anzeige: **Fehler AI1**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die für den Analogeingang 1 in 0x2636:008 (P430.08) und 0x2636:009 (P430.09) konfigurierte Überwachung des Eingangssignals hat ausgelöst.	• Eingangssignal am Analogeingang 1 überprüfen. • Konfiguration der Überwachung überprüfen.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2636:010 (P430.10)

Verwandte Themen
▸ Analogeingang 1 📖 292

28802 | 0x7082 **Fehler Analogeingang 2** Keypad-Anzeige: **Fehler AI2**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die für den Analogeingang 2 in 0x2637:008 (P431.08) und 0x2637:009 (P431.09) konfigurierte Überwachung des Eingangssignals hat ausgelöst.	• Eingangssignal am Analogeingang 2 überprüfen. • Konfiguration der Überwachung überprüfen.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2637:010 (P431.10)

Verwandte Themen
▸ Analogeingang 2 📖 297

28803 | 0x7083 **Fehler HTL-Eingang** Keypad-Anzeige: **Fehler HTL-Eing.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die für den HTL-Eingang konfigurierte Überwachung des Eingangssignals hat ausgelöst.	• Eingangssignal am HTL-Eingang überprüfen. • Konfiguration der Überwachung überprüfen.	Keine Reaktion (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2641:006 (P416.06)

Verwandte Themen
▸ Digitaleingänge DI3/DI4 für die Erfassung eines Pulse-Train konfigurieren 📖 284

28833 | 0x70A1 **Fehler Analogausgang 1** Keypad-Anzeige: **Fehler AO1**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Drahtbruch oder Kurzschluss am Analogausgang 1.	• Verdrahtung des Analogausgangs 1 überprüfen. • Festlegung des Ausgangsbereichs in 0x2639:001 (P440.01) überprüfen.	Warnung

Verwandte Themen
▸ Analogausgang 1 📖 313

28834 | 0x70A2 **Fehler Analogausgang 2** Keypad-Anzeige: **Fehler AO2**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Drahtbruch oder Kurzschluss am Analogausgang 2.	• Verdrahtung des Analogausgangs 2 überprüfen. • Festlegung des Ausgangsbereichs in 0x263A:001 (P441.01) überprüfen.	Warnung

Verwandte Themen
▸ Analogausgang 2 📖 317

28961 | 0x7121 **Fehler - Pollageidentifikation** Keypad-Anzeige: **Pol-Lagefehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
• Zu viele Abweichungen während der Pollageidentifikation. • Der Motor-Bemessungsstrom ist im Vergleich zum Umrichter zu groß oder zu klein.	• Einstellung der Motordaten überprüfen. • Sicherstellen, dass der Motor während der Pollageidentifikation still steht. • Sicherstellen, dass Motor und Umrichter leistungsmäßig zueinander passen.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2C60

29056 | 0x7180 **Motorüberstrom** Keypad-Anzeige: **Motorüberstrom**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Der Motorstrom hat die in 0x2D46:001 (P353.01) eingestellte Warn-/Fehlerschwelle für die Motorstrom-Überwachung überschritten.	• Motorbelastung überprüfen. • Antriebsauslegung überprüfen. • Eingestellte Warnschwelle oder Fehlerschwelle in 0x2D46:001 (P353.01) prüfen.	Fehler (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 1 s Einstellparameter: 0x2D46:002 (P353.02)

Verwandte Themen
▸ Überstrom-Überwachung 📖 270

29445 | 0x7305 **Drahtbruch Encoder** Keypad-Anzeige: **Encoder-Fehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Encoder-Signalverlust-Überwachung hat einen Ausfall des Encoder-Signals erkannt.	• Anschluss des Encoders überprüfen. • Encoder-Leitung auf Drahtbruch überprüfen. • Encoder-Stromversorgung überprüfen.	Warnung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2C45 (P342.00)

Verwandte Themen
▸ Encoder-Überwachung 📖 185

29573 | 0x7385 **Rückführsystem: Drehzahlbegrenzung** Keypad-Anzeige: **F.fdb spd limit**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das Rückführsystem überschreitet den maximal zulässigen Frequenzbereich der digitalen Eingänge.	Rückführsystem überprüfen.	Warnung

Verwandte Themen
- Encoder-Überwachung 📖 185

30336 | 0x7680 **Speichermodul ist voll** Keypad-Anzeige: **EPM voll**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das Speichermodul enthält zu viele Parametereinstellungen.	Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) erneut ausführen. Dadurch wird der Anwenderspeicher mit den aktuellen Parametereinstellungen neu initialisiert. Nicht mehr benötigte Parametereinstellungen werden hierdurch automatisch gelöscht.	Warnung • Die Parametereinstellungen wurden nicht im Speichermodul gespeichert.

30337 | 0x7681 **Speichermodul nicht vorhanden** Keypad-Anzeige: **EPM fehlt**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das Speichermodul des Umrichters wurde entfernt.	1. Umrichter ausschalten. 2. Speichermodul in den Umrichter stecken. 3. Umrichter wieder einschalten. Hinweis: Ein Austausch des Speichermoduls im laufenden Betrieb ist nicht möglich!	Fehler • Die in der Umrichter-Firmware hinterlegte Voreinstellung wurde geladen. • Der Fehler kann durch den Anwender nicht zurückgesetzt werden.

30338 | 0x7682 **Ungültige Anwenderdaten** Keypad-Anzeige: **EPM ungült Daten**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Anwender-Parametereinstellungen im Speichermodul sind ungültig.	1. Anwender-Parametereinstellungen erneut durchführen. 2. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausführen.	Fehler • Die Anwender-Parametereinstellungen sind verloren. • Es wurde automatisch die Voreinstellung geladen.

30340 | 0x7684 **Daten vor Abschaltung nicht vollständig gespeichert** Keypad-Anzeige: **Save incomplete**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das Speichern der Parametereinstellungen wurde durch eine unerwartete Abschaltung unterbrochen.	1. Anwender-Parametereinstellungen überprüfen. (Die geladene Sicherung stellt einen älteren Stand dar.) 2. Zuletzt durchgeführte Änderungen ggf. wiederholen. 3. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausführen.	Warnung • Die Anwender-Parametereinstellungen wurden nicht vollständig gespeichert. • Beim nächsten Einschalten werden die Daten der Sicherung in den Anwenderspeicher kopiert.

30345 | 0x7689 **Speichermodul: Ungültige OEM-Daten** Keypad-Anzeige: **OEM Data ungült.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Der OEM-Speicher enthält ungültige Parametereinstellungen oder ist leer.	• Gerätebefehl "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen. • Die Anwender-Parametereinstellungen gehen hierdurch verloren!	Warnung • Es wurden automatisch die Anwender-Parametereinstellungen geladen.

30346 | 0x768A **Speichermodul: Falscher Typ** Keypad-Anzeige: **Falsches EPM**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das gesteckte Speichermodul wird vom Umrichter nicht unterstützt.	1. Umrichter ausschalten. 2. Gestecktes Speichermodul durch ein zum Umrichter passendes Speichermodul austauschen. 3. Umrichter wieder einschalten.	Fehler • Die in der Umrichter-Firmware hinterlegte Voreinstellung wurde geladen. • Der Fehler kann durch den Anwender nicht zurückgesetzt werden.

30352 | 0x7690 **EPM-Firmwareversion inkompatibel** Keypad-Anzeige: **EPM-FW inkomp.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die im Speichermodul gespeicherten Parametereinstellungen sind inkompatibel zur Firmwareversion.	1. Gerätebefehl "Voreinstellungen laden" 0x2022:001 (P700.01) ausführen. 2. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen.	Fehler • Die Daten wurden in den RAM-Speicher geladen, sind aber inkompatibel.

30353 | 0x7691 **EPM-Daten: Firmwaretyp inkompatibel** Keypad-Anzeige: **EPM: FW inkomp.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die im Speichermodul gespeicherten Parametereinstellungen sind inkompatibel zum Firmwaretyp. Beispiel: Speichermodul von einem Umrichter mit Application-I/O wird in einem Umrichter mit Standard-I/O verwendet.	1. Gerätebefehl "Voreinstellungen laden" 0x2022:001 (P700.01) ausführen. 2. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen.	Fehler • Die Daten wurden in den RAM-Speicher geladen, sind aber inkompatibel.

30354 | 0x7692 **EPM-Daten: Neuer Firmwaretyp erkannt** Keypad-Anzeige: **User CU inkom.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die im Speichermodul gespeicherten Parametereinstellungen passen nicht zur Umrichter-Hardware.	1. Parametereinstellungen überprüfen. 2. Fehler zurücksetzen. 3. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen.	Fehler • Die Daten wurden unverändert in den RAM-Speicher geladen und sind kompatibel. • Die geladenen Einstellungen müssen vom Anwender akzeptiert werden (siehe Abhilfe).

30355 | 0x7693 **EPM-Daten: PU-Größe inkompatibel** Keypad-Anzeige: **EPM PU Größe**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die im Speichermodul gespeicherten Parametereinstellungen sind inkompatibel zum Umrichter.	1. Gerätebefehl "Voreinstellungen laden" 0x2022:001 (P700.01) ausführen. 2. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen.	Fehler • Die Daten wurden in den RAM-Speicher geladen, sind aber inkompatibel.

30356 | 0x7694 **EPM-Daten: Neue PU-Größe erkannt** Keypad-Anzeige: **EPM neu PU Größe**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die im Speichermodul gespeicherten Parametereinstellungen entsprechen einer anderen Hardware. Beispiel: Speichermodul von einem Umrichter mit 3 kW Leistung wird in einem Umrichter mit 18,5 kW Leistung verwendet.	1. Parametereinstellungen überprüfen. 2. Fehler zurücksetzen. 3. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) oder "OEM-Daten speichern" 0x2022:006 (P700.06) ausführen.	Fehler • Die Daten wurden unverändert in den RAM-Speicher geladen und sind kompatibel. • Die geladenen Einstellungen müssen vom Anwender akzeptiert werden (siehe Abhilfe).

30357 | 0x7695 **Ungültige Konfiguration Parameterumschaltung** Keypad-Anzeige: **ParUmschUngültig**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Ein oder mehrere Parameter sind für die Funktion "Parameterumschaltung" nicht verwendbar.	1. Fehleranzeige zur Parameterumschaltung in 0x4047:001 (P756.01) überprüfen. 2. Den in 0x4047:002 (P756.02) angezeigten Listeneintrag korrigieren.	Warnung • Die Parameterumschaltung ist deaktiviert.

30358 | 0x7696 **EPM-Daten: Unbekannter Parameter gefunden** Keypad-Anzeige: **Unb. Par in EPM**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das Speichermodul enthält Parametereinstellungen für ein oder mehrere Parameter, die dem Umrichter nicht bekannt sind.	Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausführen. Dadurch wird der Anwenderspeicher neu initialisiert mit den aktuellen Parametereinstellungen. Nicht mehr benötigte Parametereinstellungen werden hierdurch automatisch gelöscht.	Information

30359 | 0x7697 **Geänderte Parameter verloren** Keypad-Anzeige: **Parameterverlust**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Ein Spannungsausfall ist aufgetreten und es lagen geänderte Parametereinstellungen vor, die noch nicht gesichert wurden.	1. Parametereinstellungen erneut durchführen. 2. Gerätebefehl "Anwenderdaten speichern" 0x2022:003 (P700.03) ausführen.	Fehler • Die geänderten Parametereinstellungen sind verloren gegangen.

33042 | 0x8112 **Netzwerk - Explizite Timeout-Meldung** Keypad-Anzeige: **Tout expl. Meld.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
• Innerhalb der Timeout-Zeit für explizite Nachrichten, die vom Scanner parametriert wurde, wurde keine "explizite Nachricht" empfangen. • Die Verbindung zum Scanner wurde unterbrochen. • Ausfall einer expliziten Verbindung.	• Leitungen und Klemmen überprüfen. • Netzwerkkabel in den Ethernet-Port stecken. • Den angeforderten Paketintervall (RPI) der expliziten Verbindung überprüfen. • Zeitlimit für explizite Nachrichten im Scanner erhöhen.	Warnung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:006 (P515.06)

33044 | 0x8114 **Netzwerk - Kommunikations-Timeout insgesamt** Keypad-Anzeige: **Tout Kommunik.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
• EtherNet/IP: Die in 0x23A1:010 (P510.10) eingestellte maximal zulässige Zeitüberschreitung für die CIP-Kommunikation wurde überschritten. • Modbus TCP/IP: Die in 0x23B1:010 (P510.10) eingestellte maximal zulässige Zeitüberschreitung für die TCP-Kommunikation wurde überschritten.	• Leitungen und Klemmen überprüfen. • Netzwerkkabel anschließen.	Warnung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:007 (P515.07) (EtherNet/IP) 0x2859:007 (P515.07) (Modbus TCP)

33045 | 0x8115 **Zeitüberschreitung (PZÜ)** Keypad-Anzeige: **Timeout (PZÜ)**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Parameterzugriff-Überwachung (PZÜ) hat ausgelöst. Es wurde länger als die in 0x2552:003 (P595.03) eingestellte Timeout-Zeit kein Wert in das "Keep-alive-Register" 0x2552:002 (P595.02) geschrieben.	• Kommunikation überprüfen. • Einstellungen der Parameterzugriff-Überwachung (PZÜ) überprüfen.	Keine Reaktion (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2552:004 (P595.04)

Verwandte Themen

▸ Parameterzugriff-Überwachung (PZÜ) 🕮 344

33046 | 0x8116 **Modbus TCP-Master Timeout** Keypad-Anzeige: **MBTCP-Mast T-out**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurden länger als die in 0x23B6:001 (P514.01) eingestellte Timeout-Zeit keine gültigen Nachrichten vom Modbus-Master empfangen.	Kommunikation mit dem Master überprüfen.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:008 (P515.08)

Verwandte Themen
- Überwachungen 537

33047 | 0x8117 **Modbus TCP-Keep Alive Timeout** Keypad-Anzeige: **MB.Keep Alive TO**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurde länger als die in 0x23B6:002 (P514.02) eingestellte Timeout-Zeit kein Wert in das Dauerbetrieb-Register 0x23B6:005 (P514.05) geschrieben.	Kommunikation mit dem Master überprüfen.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:009 (P515.09)

Verwandte Themen
- Überwachungen 537

33154 | 0x8182 **CAN: Bus-off** Keypad-Anzeige: **CAN: Bus-off**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurden zu viele fehlerhafte Telegramme empfangen. • Beschädigtes Kabel (z. B. loser Kontakt). • Zwei Teilnehmer mit gleicher Knotenadresse.	• Verdrahtung des Netzwerks überprüfen. • Busabschlusswiderstand überprüfen. • Für jeden Teilnehmer des Netzwerks die identische Baudrate einstellen. • Jedem Teilnehmer des Netzwerks eine eindeutige Knotenadresse zuweisen. • EMV-Störungen beseitigen.	Störung (konfigurierbar) • Wechsel in den Kommunikationszustand "Bus-Off". Einstellparameter: 0x2857:010

33155 | 0x8183 **CAN: Warning** Keypad-Anzeige: **CAN bus warning**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurden zu viele fehlerhafte Telegramme empfangen. • Beschädigtes Kabel (z. B. loser Kontakt). • Zwei Teilnehmer mit gleicher Knotenadresse.	• Verdrahtung des Netzwerks überprüfen. • Busabschlusswiderstand überprüfen. • Für jeden Teilnehmer des Netzwerks die identische Baudrate einstellen. • Jedem Teilnehmer des Netzwerks eine eindeutige Knotenadresse zuweisen. • EMV-Störungen beseitigen.	Warnung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2857:011

33156 | 0x8184 **CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 1** Keypad-Anzeige: **CAN heartb. C1**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Innerhalb der Heartbeat Time 0x1016:001 (P520.01) wurde kein Heartbeat-Telegramm vom zu überwachenden Teilnehmer 1 empfangen.	• Kommunikation zum Heartbeat Producer überprüfen. • Heartbeat Producer wieder aktivieren.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2857:005

Verwandte Themen
- Heartbeat-Protokoll 393

33157 | 0x8185 **CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 2** Keypad-Anzeige: **CAN heartb. C2**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Innerhalb der Heartbeat Time 0x1016:002 (P520.02) wurde kein Heartbeat-Telegramm vom zu überwachenden Teilnehmer 2 empfangen.	• Kommunikation zum Heartbeat Producer überprüfen. • Heartbeat Producer wieder aktivieren.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2857:006

Verwandte Themen
▸ Heartbeat-Protokoll 393

33158 | 0x8186 **CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 3** Keypad-Anzeige: **CAN heartb. C3**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Innerhalb der Heartbeat Time 0x1016:003 (P520.03) wurde kein Heartbeat-Telegramm vom zu überwachenden Teilnehmer 3 empfangen.	• Kommunikation zum Heartbeat Producer überprüfen. • Heartbeat Producer wieder aktivieren.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2857:007

Verwandte Themen
▸ Heartbeat-Protokoll 393

33159 | 0x8187 **CAN: Heartbeat-Timeout Consumer 4** Keypad-Anzeige: **CAN heartb. C4**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Innerhalb der Heartbeat Time 0x1016:004 (P520.04) wurde kein Heartbeat-Telegramm vom zu überwachenden Teilnehmer 4 empfangen.	• Kommunikation zum Heartbeat Producer überprüfen. • Heartbeat Producer wieder aktivieren.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2857:008

Verwandte Themen
▸ Heartbeat-Protokoll 393

33168 | 0x8190 **Netzwerk - Watchdog-Timeout** Keypad-Anzeige: **Watchdog-Timeout**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Zeitüberschreitung beim zyklischen Datenempfang, z. B. aufgrund einer unterbrochenen Kommunikationsverbindung zum Master oder fehlender zyklischer Daten.	• Verdrahtung des Netzwerks überprüfen. • EMV-Störungen beseitigen.	Störung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:001 (P515.01) (PROFIBUS) 0x2859:001 (P515.01) (EtherCAT) 0x2859:001 (P515.01) (EtherNet/IP) 0x2859:001 (P515.01) (PROFINET) 0x2859:001 (POWERLINK)

33169 | 0x8191 **Netzwerk - Zyklischer Datenaustausch unterbrochen** Keypad-Anzeige: **Zykl Dat unterbr**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Der Kommunikationspartner hat den zyklischen Datenaustausch unterbrochen.	• Verdrahtung des Netzwerks überprüfen. • Der Slave muss vom Master neue Parametrierungs- und Konfigurationsdateien erhalten, um wieder Daten austauschen zu können.	Keine Reaktion (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:002 (P515.02)

33170 | 0x8192 **Netzwerk - Initialisierungsfehler** Keypad-Anzeige: **Net. Init. error**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Initialisierung des Kommunikationsstacks wurde aufgrund einer fehlerhaften Adresseinstellung oder Kommunikationskonfiguration abgebrochen.	Master-/Slave-Konfiguration überprüfen und Geräte neu starten.	Störung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:004 (P515.04) (PROFIBUS) 0x2859:004 (P515.04) (EtherCAT) 0x2859:004 (P515.04) (EtherNet/IP) 0x2859:004 (P515.04) (PROFINET) 0x2859:004 (P515.04) (Modbus TCP)

33171 | 0x8193 **Netzwerk - Ungültige zyklische Prozessdaten** Keypad-Anzeige: **Ungül zykl Daten**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die empfangenen zyklischen Prozessdaten sind ungültig.	Vom Master gesendete zyklische Prozessdaten überprüfen.	Störung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:005 (P515.05) (PROFIBUS) 0x2859:005 (P515.05) (EtherCAT) 0x2859:005 (P515.05) (EtherNet/IP) 0x2859:005 (P515.05) (PROFINET)

33185 | 0x81A1 **Modbus: Netzwerk-Timeout** Keypad-Anzeige: **Modbus-Timeout**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurden länger als die in 0x2858:002 (P515.02) eingestellte Timeout-Zeit keine gültigen Nachrichten über den Modbus empfangen.	• Kommunikation mit dem Master überprüfen. • Verdrahtung überprüfen. • Busabschluss überprüfen.	Fehler (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2858:001 (P515.01)

33186 | 0x81A2 **Modbus: Falsche Anforderung vom Master** Keypad-Anzeige: **Modbus Anforder.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Anfrage vom Master ist ungültig, z. B. ungültige CRC-Prüfsumme, nicht unterstützter Funktionscode oder unzulässiger Datenzugriff.	Anfrage vom Master kontrollieren: • Wert im gültigen Bereich? • Funktionscode gültig? • Kein unzulässiger Schreibzugriff? (z. B. auf Nur-Lese-Parameter)	Warnung Der Umrichter (Slave) antwortet dem Master mit einem Fehlercode: • 0x01 = Ungültiger Funktionscode • 0x02 = Ungültige Datenadresse • 0x03 = Ungültiger Datenwert • 0x04 = Slave-Geräteausfall

33200 | 0x81B0 **Netzwerkkommunikation gestört** Keypad-Anzeige: **Komm. gestört**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Bei der Ethernet-Kommunikationsschnittstelle ist ein interner Software-Fehler aufgetreten.	• Umrichter aus- und wieder einschalten. • Im Fall eines Stromausfalls bei einem Firmware-Download ist es jedoch notwendig, die Firmware über das USB-Modul neu zu laden und anschließend den Umrichter neu zu starten.	Störung

Verwandte Themen
▸ Firmware-Download mit »EASY Starter (Firmware loader)« 📖 594

33381 | 0x8265 **POWERLINK: SoC-Verlust** Keypad-Anzeige: **POWERLINK SoC**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
SoC des Masters wurde nicht empfangen.	Konfiguration und das System-Setup überprüfen.	Störung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2859:011

33382 | 0x8266 **POWERLINK: CRC-Fehler** Keypad-Anzeige: **POWERLINK CRC**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
CRC Telegramm fehlerhaft.	System-Setup überprüfen.	Störung (konfigurierbar)
		Einstellparameter: 0x2859:010

33414 | 0x8286 **Netzwerk - PDO-Mappingfehler** Keypad-Anzeige: **PDO map error**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
• Ungültige PDO-Zuordnung vom Master. • Interne PDO-Zuordnung wurde geändert und stimmt nicht mit der vorhandenen Konfiguration im Master überein.	Datenmapping im Master und im Slave überprüfen.	Störung (konfigurierbar)
		Einstellparameter: 0x2859:003 (P515.03) (PROFIBUS) 0x2859:003 (P515.03) (EtherCAT) 0x2859:003 (P515.03) (EtherNet/IP) 0x2859:003 (P515.03) (PROFINET) 0x2859:003 (P515.03) (Modbus TCP)

33425 | 0x8291 **CAN: Timeout RPDO1** Keypad-Anzeige: **Timeout RPDO1**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das RPDO1 wurde nicht innerhalb der in 0x1400:005 (P540.05) eingestellten Timeout-Zeit oder nicht mit dem konfigurierten Sync empfangen.	• EMV-Störungen beseitigen. • Buslast überprüfen.	Fehler (konfigurierbar)
		Einstellparameter: 0x2857:001

Verwandte Themen
▸ Prozessdatentransfer 382

33426 | 0x8292 **CAN: Timeout RPDO2** Keypad-Anzeige: **Timeout RPDO2**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das RPDO2 wurde nicht innerhalb der in 0x1401:005 (P541.05) eingestellten Timeout-Zeit oder nicht mit dem konfigurierten Sync empfangen.	• EMV-Störungen beseitigen. • Buslast überprüfen.	Fehler (konfigurierbar)
		Einstellparameter: 0x2857:002

Verwandte Themen
▸ Prozessdatentransfer 382

33427 | 0x8293 **CAN: Timeout RPDO3** Keypad-Anzeige: **Timeout RPDO3**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das RPDO3 wurde nicht innerhalb der in 0x1402:005 (P542.05) eingestellten Timeout-Zeit oder nicht mit dem konfigurierten Sync empfangen.	• EMV-Störungen beseitigen. • Buslast überprüfen.	Fehler (konfigurierbar)
		Einstellparameter: 0x2857:003

Verwandte Themen
▸ Prozessdatentransfer 382

33553 | 0x8311 **Drehmomentgrenze erreicht** Keypad-Anzeige: **Drehmomentgrenze**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Motor hat Drehmomentgrenze erreicht: • 0x2949:003 (P337.03): Aktuelle positive Drehmomentgrenze • 0x2949:004 (P337.04): Aktuelle negative Drehmomentgrenze	• Lastanforderungen beobachten. • Motorbelastung reduzieren. • Eingestellte Drehmomentgrenzen und Quellen für die Drehmomentgrenzen überrpüfen.	Keine Reaktion (konfigurierbar)
		Einstellparameter: 0x2D67:001 (P329.01)

Verwandte Themen
▸ Motordrehmoment-Überwachung 273

33664 | 0x8380 **Funktion nicht erlaubt in gewählter Betriebsart** Keypad-Anzeige: **Funkt n. erlaubt**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die ausgewählte Funktion ist in aktuell gewählter Betriebsart nicht zulässig. • Auswahl des Drehmomentmodus [-1] in 0x6060 (P301.00) mit inkompatibler Motorregelung in 0x2C00 (P300.00). • Auswahl des ungültigen Antriebsmodus [0] in 0x6060 (P301.00).	• Auswahl des Drehmomentmodus [-1] in 0x6060 (P301.00) mit inkompatibler Motorregelung in 0x2C00 (P300.00) beachten. • Einstellungen der Betriebsmodi überprüfen. • 0x6060 (P301.00)	Warnung

36992 | 0x9080 **Keypad entfernt** Keypad-Anzeige: **Keypad entfernt**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das Keypad wurde bei aktivierter Keypad-Steuerung entfernt.	• Keypad wieder aufstecken oder andere Steuerquelle aktivieren.	Fehler

Verwandte Themen
▸ Steuerquelle während des Betriebs umschalten 88

65282 | 0xFF02 **Fehler - Überlast Bremswiderstand** Keypad-Anzeige: **Bremswid. ÜL.F**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die berechnete Wärmebelastung des Bremswiderstands hat die in 0x2550:009 (P707.09) eingestellte Fehlerschwelle erreicht. Die regenerative Energie ist zu hoch.	• Antriebsauslegung überprüfen. • Einstellungen für Bremsenergiemanagement überprüfen. Hinweis: Der Fehlerstatus wird zurückgesetzt, wenn die Wärmebelastung unter die Fehlerschwelle - 20 % fällt.	Fehler (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s Einstellparameter: 0x2550:011 (P707.11)

Verwandte Themen
▸ Verwendung eines Bremswiderstandes 601

65285 | 0xFF05 **Safe torque off (STO) aktiviert** Keypad-Anzeige: **STO aktiviert**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
"Safe Torqe Off (STO)" wurde über die Safety aktiviert. Die Bewegung wird unterbrochen, obwohl der Regler noch freigegeben ist.	"Safe Torque Off (STO)" wieder freigeben oder Regler sperren. Bei Fehlauslösung die Verdrahtung am Anschluss X1 prüfen.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich nur durch Netzschalten zurücksetzen.

65286 | 0xFF06 **Motorüberdrehzahl** Keypad-Anzeige: **Motorüberdrehz.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die Motordrehzahl hat die in 0x2D44:001 (P350.01) eingestellte Fehlerschwelle für Überdrehzahl erreicht.	Die maximale Motordrehzahl 0x6080 (P322.00) und die Warnschwelle oder Fehlerschwelle 0x2D44:001 (P350.01) anpassen.	Fehler (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 1 s Einstellparameter: 0x2D44:002 (P350.02)

Verwandte Themen
▸ Motordrehzahl-Überwachung 272

65289 | 0xFF09 **Motorphase fehlt** Keypad-Anzeige: **Motorphase fehlt**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurde ein Ausfall mehrerer Motorphasen erkannt.	• Verdrahtung zwischen Umrichter und Motor überprüfen. • Im Falle einer Fehlauslösung die Einstellungen für die Motorphasenausfallerkennung anpassen.	Keine Reaktion (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s Einstellparameter: 0x2D45:001 (P310.01)

Verwandte Themen
▸ Motorphasenausfallerkennung 271

65290 | 0xFF0A **Motorphasenausfall Phase U** Keypad-Anzeige: **Ausfall Phase U**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurde ein Ausfall der Motorphase U erkannt.	• Verdrahtung zwischen Umrichter und Motor prüfen. • Bei Fehlauslösung die Einstellungen für die Motorphasenausfallerkennung anpassen. - 0x2D45:002 (P310.02) (Stromschwelle) - 0x2D45:003 (P310.03) (Spannungsschwelle)	Keine Reaktion (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s Einstellparameter: 0x2D45:001 (P310.01)

Verwandte Themen
▸ Motorphasenausfallerkennung 271

65291 | 0xFF0B **Motorphasenausfall Phase V** Keypad-Anzeige: **Ausfall Phase V**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurde ein Ausfall der Motorphase V erkannt.	• Verdrahtung zwischen Umrichter und Motor prüfen. • Bei Fehlauslösung die Einstellungen für die Motorphasenausfallerkennung anpassen. - 0x2D45:002 (P310.02) (Stromschwelle) - 0x2D45:003 (P310.03) (Spannungsschwelle)	Keine Reaktion (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s Einstellparameter: 0x2D45:001 (P310.01)

Verwandte Themen
▸ Motorphasenausfallerkennung 271

65292 | 0xFF0C **Motorphasenausfall Phase W** Keypad-Anzeige: **Ausfall Phase W**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Es wurde ein Ausfall der Motorphase W erkannt.	• Verdrahtung zwischen Umrichter und Motor prüfen. • Bei Fehlauslösung die Einstellungen für die Motorphasenausfallerkennung anpassen. - 0x2D45:002 (P310.02) (Stromschwelle) - 0x2D45:003 (P310.03) (Spannungsschwelle)	Keine Reaktion (konfigurierbar) • Das Ereignis lässt sich erst nach einer Sperrzeit zurücksetzen. Sperrzeit: 2 s Einstellparameter: 0x2D45:001 (P310.01)

Verwandte Themen
▸ Motorphasenausfallerkennung 271

65305 | 0xFF19 **Motorparameter-Identifizierungsfehler** Keypad-Anzeige: **Motor ID Fehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Bei der automatischen Identifizierung des Motors ist ein Fehler aufgetreten.	• Motordaten gemäss den Angaben auf dem Motortypenschild einstellen. • Verdrahtung des Motors überprüfen.	Fehler

65311 | 0xFF1F **FMF Fehler** Keypad-Anzeige: **FMF Fehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Konfiguration oder Laufzeitfehler	• Konfiguration überprüfen • FMF-Fehlercode 0x4050:002 überprüfen, um die Fehlerursache zu ermitteln.	Fehler

65317 | 0xFF25 **Kaskadierung überlastet** Keypad-Anzeige: **Kaskad.überlast**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Kaskadenfunktion für Pumpen und Lüfter: Die Maximalfrequenz in 0x2916 (P211.00) ist erreicht und es ist keine freie Zusatzpumpe verfügbar.	• Konfiguration der Kaskadenfunktion überprüfen. • Antriebsauslegung überprüfen.	Warnung

Verwandte Themen
▸ Kaskadenfunktion für Pumpen und Lüfter 🕮 629

65334 | 0xFF36 **Warnung - Überlast Bremswiderstand** Keypad-Anzeige: **Bremswid. ÜL.W**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die berechnete Wärmebelastung des Bremswiderstands hat die in 0x2550:008 (P707.08) eingestellte Warnschwelle erreicht. Die regenerative Energie ist zu hoch.	• Antriebsauslegung überprüfen. • Einstellungen für Bremsenergiemanagement überprüfen. Hinweis: Der Warnstatus wird zurückgesetzt, wenn die Wärmebelastung unter die Warnschwelle - 20 % fällt.	Warnung (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x2550:010 (P707.10)

Verwandte Themen
▸ Verwendung eines Bremswiderstandes 🕮 601

65335 | 0xFF37 **Automatischer Start gesperrt** Keypad-Anzeige: **Auto-Start gesp.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Bei Netzeinschalten lag bereits ein Startbefehl vor und der automatische Start beim Einschalten ist in 0x2838:002 (P203.02) auf "Aus [0]" eingestellt.	Startbefehl aufheben und Fehler zurücksetzen.	Fehler

65336 | 0xFF38 **Lastverlust erkannt** Keypad-Anzeige: **Lastverlust**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Bei laufendem Motor wird die Motorlast (Strom) überwacht. Wenn die Motorlast länger als die unter Lastverlusterkennung: Verzögerungszeit (0x4006:002 (P710.02)) festgelegte Zeit unter dem durch Lastverlusterkennung: Schwelle (0x4006:001 (P710.01)) festgelegten Schwellenwert liegt, wird der Lastverlust ausgelöst.	Auslastung überprüfen	Keine Reaktion (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x4006:003 (P710.03)

65337 | 0xFF39 **Überlast Motor** Keypad-Anzeige: **Überlast Motor**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Überschreitet der Scheinmotorstrom für eine bestimmte Zeit 0x4007:001 einen definierten Schwellwert 0x4007:002, wird die Schwerlastüberwachung ausgelöst.	Die Motorlast überprüfen.	Keine Reaktion (konfigurierbar) Einstellparameter: 0x4007:003

65366 | 0xFF56 **Maximale Motorfrequenz erreicht** Keypad-Anzeige: **Max. Motorfreq.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
• Die in 0x6080 (P322.00) eingestellte Begrenzung der maximalen Motordrehzahl ist aktiv. • Die maximale Ausgangsfrequenz des Umrichters wurde erreicht. • Je nach Parametereinstellung von 0x2D44:001 (P350.01) (Overspeed monitoring: Schwelle), kann die Drehzahlbegrenzung (0x6080 / Max. Motordrehzahl) vor der Drehzahlüberwachung aktiv werden.	Anwendung überprüfen.	Warnung

65370 | 0xFF5A **Handbetrieb deaktiviert** Keypad-Anzeige: **Handbetr. deakt.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Zeigt die Deaktivierung der manuellen Geschwindigkeitssteuerung an.		Warnung

65371 | 0xFF5B **Handbetrieb aktiviert** Keypad-Anzeige: **Handbetr. akt.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Zeigt die Aktivierung der manuellen Geschwindigkeitssteuerung an.		Warnung

65372 | 0xFF5C **Handbetrieb Timeout** Keypad-Anzeige: **Handbetr Timeout**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Ist "Handbetrieb" aktiv, wird ein Fehler generiert, wenn die Kommunikationsverbindungen verloren gehen.	Der Fehler kann nur zurückgesetzt werden, wenn die Verbindung wiederhergestellt ist oder der Steuermodus auf einen anderen Wert als "Handbetrieb" geändert wurde.	Fehler

65373 | 0xFF5D **Sicherheitsoption - Interner Fehler** Keypad-Anzeige: **Safety int.Fehl.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Die integrierte Sicherheitstechnik ist defekt.	Der Umrichter muss getauscht werden. Hinweis! Mit integrierter Sicherheitstechnik ausgestattete Umrichter darf der Anwender nicht verändern. • Das Sicherheitsmodul darf nicht entfernt werden. • Der Anwender darf am Sicherheitsmodul keine Reparaturen ausführen. • Das Sicherheitsmodul ist kein Ersatzteil.	Fehler • Der Umrichter wird sofort gesperrt. Der Motor wird momentenlos (trudelt aus). • Das Ereignis lässt sich nur durch Netzschalten zurücksetzen.

65393 | 0xFF71 **Falsches Passwort** Keypad-Anzeige: **Falsches Passwrt**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Das Passwort wurde mehrmals falsch eingegeben.	Sperrzeit abwarten und anschließend das richtige Passwort eingeben.	Warnung • Die Sperrzeit für die Eingabe eines Passworts beträgt mehr als 10 Sekunden. (Die Sperrzeit verdoppelt sich jedes Mal, wenn ein falsches Passwort eingegeben wurde.) • Es kann kein Passwort eingegeben werden, solange die Sperrzeit aktiv ist.

Verwandte Themen
▸ Zugriffsschutz 🕮 579

65394 | 0xFF72 **Warnung** Keypad-Anzeige: **Warnung**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Umrichter ist nicht kompatibel mit Controller/PLC (Markenschutz). • Der Controller hat noch kein Deaktivierungspasswort in den Parameter geschrieben. • Das vom Controller geschriebene Deaktivierungspasswort ist falsch.	Entsprechende (kompatible) Komponenten vom OEM verwenden.	Warnung • Keine Reaktion von Seiten des Umrichters. • Die Entscheidung, ob die Maschine in Betrieb geht oder nicht, liegt beim Controller.

Verwandte Themen
▸ Zugriffsschutz 🕮 579

65395 | 0xFF73 **Ausnahmefehler** Keypad-Anzeige: **Ausnahmefehler**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Fehler beim Lesen der Daten von der Control Unit.	• Umrichter aus- und wieder einschalten. • Tritt der Fehler erneut auf, ist Rücksprache mit Hersteller erforderlich, da die Control Unit bzw. das Gerät ausgetauscht werden muss.	Fehler • Betrieb des Umrichters ist nicht möglich.

65396 | 0xFF74 **Ausnahmefehler Power Unit** Keypad-Anzeige: **Ausnahmefehl. PU**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Fehler beim Lesen der Daten von der Power Unit.	• Umrichter aus- und wieder einschalten. • Tritt der Fehler erneut auf, ist Rücksprache mit Hersteller erforderlich, da die Power Unit bzw. das Gerät ausgetauscht werden muss.	Fehler • Betrieb des Umrichters ist nicht möglich.

65413 | 0xFF85 **Komplettsteuerung über Keypad aktiv** Keypad-Anzeige: **Kompl. St. Keyp.**

Ursache	Abhilfe	Schweregrad/Reaktion
Der Steuermodus "Komplette Keypad-Steuerung" ist aktiv.	Zum Beenden des Steuermodus die Keypad-Taste **CTRL** betätigen.	Warnung • Sowohl Steuerung als auch Sollwertvorgabe erfolgen über das Keypad.

Verwandte Themen
▸ Komplette Keypad-Steuerung 🕮 67

18 Technische Daten

Die technischen Daten zum Gerät (Abmessungen, Bemessungsdaten, Normen und Einsatzbedingungen) finden Sie in der zugehörigen Projektierungsunterlage.

19 Umwelthinweise und Recycling

Lenze-Produkte sind für den Einsatz durch Unternehmen im industriellen Umfeld bestimmt. Damit unterliegen sie auch Anforderungen bezüglich Recycling und Entsorgung. Sowohl mechanische als auch elektrische Komponenten wie Elektromotoren, Getriebe und Umrichter enthalten wertvolle Rohstoffe, die recycelt und wiederverwendet werden können. Ein ordnungsgemäßes Recycling ist aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht wichtig und sinnvoll.

Für Informationen zur ordnungsgemäßen Entsorgung und den gesetzlichen Anforderungen unserer Produkte beachten Sie bitte die Hinweise auf der jeweiligen Produktseite im Internet:

https://www.lenze.com/de-de/produkte

Wenn Sie Unterstützung benötigen, kontaktieren Sie bitte Ihre entsprechende lokale Niederlassung:

https://www.lenze.com/de-de/unternehmen/globale-praesenz

Hinweis: Durch die fachgerechte Entsorgung von Geräten und Verpackungen tragen Sie gemeinsam mit uns zum Umweltschutz und zur Ressourcenschonung bei.

Weitere Informationen zur Lenze Umwelt- und Klimaverantwortung und zum Thema Energieeffizienz finden Sie im Internet:

https://www.lenze.com/de-de/unternehmen/nachhaltigkeit

20 Anhang

20.1 Parameter-Attributliste

Die Parameter-Attributliste enthält insbesondere Informationen, die für das Lesen und Schreiben von Parametern über Netzwerk erforderlich sind.

Für die Angabe der Parameter-Adresse werden in dieser Dokumentation folgende Konventionen verwendet:

- Der Index ist als Hexadezimalwert angegeben.
- Der Subindex ist als Dezimalwert angegeben.

- Die Parameter-Attributliste enthält alle Parameter des Umrichters.
- Die Parameter-Attributliste ist nach Adresse (Index:Subindex) aufsteigend sortiert.

So lesen Sie die Parameter-Attributliste:

Spalte	Bedeutung	
Adresse	Adresse des Parameters im Objektverzeichnis. Format: Index:Subindex Ist auf den Parameter auch ein Zugriff mit dem Keypad möglich, ist zusätzlich in Klammern der "Display Code" angegeben.	
Name	Bezeichnung des Parameters	
Voreinstellung	Einstellung des Parameters im Auslieferungszustand	
Kategorie	Funktionale Zuordnung des Parameters, beispielsweise "Motorregelung" oder "CANopen".	
Datentyp	Datentyp des Parameters:	
	I8	1 Byte mit Vorzeichen
	I16	2 Byte mit Vorzeichen
	I32	4 Byte mit Vorzeichen
	I64	8 Byte mit Vorzeichen
	U8	1 Byte ohne Vorzeichen
	U16	2 Byte ohne Vorzeichen
	U32	4 Byte ohne Vorzeichen
	U64	8 Byte ohne Vorzeichen
	REAL32	4 Byte Gleitkomma
	STRING[xx]	ASCII-String (mit Zeichenlänge xx)
	OCTET[xx]	OCTET-String (mit xx Bytes)
	IDX	4 Byte ohne Vorzeichen. Wird speziell für die Adressierung von Parametern verwendet.
Faktor	Faktor für Datenübertragung über Netzwerk, abhängig von der Anzahl der Nachkommastellen:	
	1	keine Nachkommastellen
	10	1 Nachkommastelle
	100	2 Nachkommastellen
	1000	3 Nachkommastellen
	10000	4 Nachkommastellen
A	Attribute (auch Kombinationen mehrerer Attribute möglich):	
	C	Einstellung nur änderbar, wenn Umrichter gesperrt.
	E	Wert wird auf dem Keypad als IP-Adresse angezeigt.
	H	Wert wird auf dem Keypad hexadezimal angezeigt.
	I	Parameter wird nicht angezeigt.
	K	Parameter wird nur auf dem Keypad angezeigt.
	O	Parameter kann mit der Oszilloskopfunktion aufgezeichnet werden.
	P	Einstellung wird im Memory Modul gespeichert.
	X	Parameter wird in Engineering Tools nicht angezeigt.
M	Mapping:	
	r	Receive-Mapping erlaubt.
	t	Transmit-Mapping erlaubt.
	rt	Receive- und Transmit-Mapping erlaubt.
	-	Mapping nicht erlaubt.

Parameter-Attributliste (Kurzübersicht aller Parameter-Indizes)

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x1000	Device type	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	H	-
0x1000	Device type	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1000	NMT_DeviceType_U32	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1001	Error register	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	H	t
0x1001	ERR_ErrorRegister_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1003:001	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 1	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:002	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 2	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:003	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 3	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:004	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 4	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:005	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 5	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:006	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 6	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:007	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 7	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:008	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:009	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 9	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1003:010	ERR_History_ADOM: ErrorEntry_DOM 10	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1005	COB-ID SYNC	**0x00000080**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1006	Communication cyclic period	**0 µs**	CANopen	U32	1	P	-
0x1006	NMT_CycleLen_U32	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1008	Manufacturer device name	- (Nur Anzeige)	CANopen	STRING[50]	1	-	-
0x1008	Manufacturer device name	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	STRING[50]	1	X	-
0x1008	NMT_ManufactDevName_VS	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	STRING[32]	1	X	-
0x1009	Manufacturer hardware version	- (Nur Anzeige)	CANopen	STRING[50]	1	-	-
0x1009	Manufacturer hardware version	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	STRING[50]	1	X	-
0x100A	Manufacturer software version	- (Nur Anzeige)	CANopen	STRING[50]	1	-	-
0x100A	Manufacturer software version	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	STRING[50]	1	X	-
0x1014	COB-ID Emergency telegram (EMCY)	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	H	-
0x1015	Inhibit time EMCY	**0.0 ms**	CANopen	U16	10	P	-
0x1016:000 (P520.00)	Consumer heartbeat time: Highest sub-index supported	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x1016:001 (P520.01)	Consumer heartbeat time: Consumer heartbeat time 1	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1016:002 (P520.02)	Consumer heartbeat time: Consumer heartbeat time 2	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1016:003 (P520.03)	Consumer heartbeat time: Consumer heartbeat time 3	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1016:004 (P520.04)	Consumer heartbeat time: Consumer heartbeat time 4	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1017 (P522.00)	Producer heartbeat time	**0 ms**	CANopen	U16	1	P	-
0x1018:001	Identity object: Vendor ID	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	-	-
0x1018:002	Identity object: Product ID	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	H	-
0x1018:003	Identity object: Revision number	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	-	-
0x1018:004	Identity object: Serial number	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	-	-
0x1018:001	Identity object: Vendor ID	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1018:002	Identity object: Product Code	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1018:003	Identity object: Revision number	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1018:004	Identity object: Serial number	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1018:001	NMT_IdentityObject_REC: VendorId_U32	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1029:000	Error behavior: Highest sub-index supported	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x1029:001	Error behavior: Communication error	**Status > Pre-operational [0]**	CANopen	U8	1	P	-
0x1030:001	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceIndex_U16	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U16	1	X	-
0x1030:002	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceDescription_VSTR	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	STRING[32]	1	X	-
0x1030:003	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceType_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x1030:004	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceMtu_U32	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1030:005	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfacePhysAddress_ OSTR	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	OCTET[6]	1	X	-
0x1030:006	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceName_VSTR	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	STRING[32]	1	X	-
0x1030:007	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceOperState_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1030:008	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: InterfaceAdminState_U8	**0**	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1030:009	NMT_InterfaceGroup_0h_REC: Valid_BOOL	**0**	POWERLINK	U8	1	X	-
0x10F3:001	Diagnosis History: Maximum Messages	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	-
0x10F3:002	Diagnosis History: Newest Message	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	-
0x10F3:003	Diagnosis History: Newest Acknowledged Message	**0**	EtherCAT	U8	1	X	-
0x10F3:004	Diagnosis History: New Messages Available	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	t
0x10F3:005	Diagnosis History: Flags	**1**	EtherCAT	U16	1	X	-
0x10F3:006	Diagnosis History: Diagnosis message 0	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:007	Diagnosis History: Diagnosis message 1	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:008	Diagnosis History: Diagnosis message 2	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:009	Diagnosis History: Diagnosis message 3	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:010	Diagnosis History: Diagnosis message 4	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:011	Diagnosis History: Diagnosis message 5	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:012	Diagnosis History: Diagnosis message 6	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:013	Diagnosis History: Diagnosis message 7	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:014	Diagnosis History: Diagnosis message 8	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:015	Diagnosis History: Diagnosis message 9	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:016	Diagnosis History: Diagnosis message 10	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:017	Diagnosis History: Diagnosis message 11	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:018	Diagnosis History: Diagnosis message 12	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:019	Diagnosis History: Diagnosis message 13	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:020	Diagnosis History: Diagnosis message 14	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:021	Diagnosis History: Diagnosis message 15	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:022	Diagnosis History: Diagnosis message 16	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:023	Diagnosis History: Diagnosis message 17	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:024	Diagnosis History: Diagnosis message 18	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:025	Diagnosis History: Diagnosis message 19	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:026	Diagnosis History: Diagnosis message 20	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:027	Diagnosis History: Diagnosis message 21	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:028	Diagnosis History: Diagnosis message 22	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:029	Diagnosis History: Diagnosis message 23	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:030	Diagnosis History: Diagnosis message 24	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:031	Diagnosis History: Diagnosis message 25	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:032	Diagnosis History: Diagnosis message 26	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:033	Diagnosis History: Diagnosis message 27	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:034	Diagnosis History: Diagnosis message 28	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:035	Diagnosis History: Diagnosis message 29	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:036	Diagnosis History: Diagnosis message 30	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x10F3:037	Diagnosis History: Diagnosis message 31	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[19]	1	X	-
0x1200:000	SDO1 server parameter: Highest sub-index supported	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x1200:001	SDO1 server parameter: COB-ID client > server (rx)	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	H	-
0x1200:002	SDO1 server parameter: COB-ID server > client (tx)	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	H	-
0x1201:000	SDO2 server parameter: Highest sub-index supported	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x1201:001	SDO2 server parameter: COB-ID client > server (rx)	**0x80000640**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1201:002	SDO2 server parameter: COB-ID server > client (tx)	**0x800005C0**	CANopen	U32	1	PH	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x1201:003	SDO2 server parameter: Node-ID of the SDO client	**0**	CANopen	U8	1	P	-
0x1300	SDO_SequLayerTimeout_U32	**15000 ms**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1301	SDO_CmdLayerTimeout_U32	**30000 ms**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1400:000	RPDO1 communication parameter: Highest sub-index supported	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x1400:001 (P540.01)	RPDO1 communication parameter: COB-ID	**0x00000200**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1400:002 (P540.02)	RPDO1 communication parameter: Transmision type	**255**	CANopen	U8	1	P	-
0x1400:005 (P540.05)	RPDO1 communication parameter: Event timer	**100 ms**	CANopen	U16	1	P	-
0x1400:001	PDO_RxCommParam_00h_REC: NodeID_U8	**0**	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1400:002	PDO_RxCommParam_00h_REC: MappingVer-sion_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1401:001 (P541.01)	RPDO2 communication parameter: COB-ID	**0x80000300**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1401:002 (P541.02)	RPDO2 communication parameter: Transmision type	**255**	CANopen	U8	1	P	-
0x1401:005 (P541.05)	RPDO2 communication parameter: Event timer	**100 ms**	CANopen	U16	1	P	-
0x1402:001 (P542.01)	RPDO3 communication parameter: COB-ID	**0x80000400**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1402:002 (P542.02)	RPDO3 communication parameter: Transmision type	**255**	CANopen	U8	1	P	-
0x1402:005 (P542.05)	RPDO3 communication parameter: Event timer	**100 ms**	CANopen	U16	1	P	-
0x1600:000	RPDO1 mapping parameter: Number of mapped application objects in PDO	**2**	CANopen	U8	1	P	-
0x1600:001	RPDO1 mapping parameter: Application object 1	**0x60400010**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1600:002	RPDO1 mapping parameter: Application object 2	**0x60420010**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1600:003	RPDO1 mapping parameter: Application object 3	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1600:004	RPDO1 mapping parameter: Application object 4	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1600:005	RPDO1 mapping parameter: Application object 5	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1600:006	RPDO1 mapping parameter: Application object 6	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1600:007	RPDO1 mapping parameter: Application object 7	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1600:008	RPDO1 mapping parameter: Application object 8	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1600:001 ... 0x1600:016	PDO_RxMappParam_00h_REC: ObjectMapping_U64 1 ... ObjectMapping_U64 16	**0**	POWERLINK	U64	1	X	-
0x1601:000	RPDO2 mapping parameter: Number of mapped application objects in PDO	**0**	CANopen	U8	1	P	-
0x1601:001	RPDO2 mapping parameter: Application object 1	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1601:002	RPDO2 mapping parameter: Application object 2	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1601:003	RPDO2 mapping parameter: Application object 3	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1601:004	RPDO2 mapping parameter: Application object 4	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1601:005	RPDO2 mapping parameter: Application object 5	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1601:006	RPDO2 mapping parameter: Application object 6	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1601:007	RPDO2 mapping parameter: Application object 7	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1601:008	RPDO2 mapping parameter: Application object 8	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1602:000	RPDO3 mapping parameter: Number of mapped application objects in PDO	**0**	CANopen	U8	1	P	-
0x1602:001	RPDO3 mapping parameter: Application object 1	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1602:002	RPDO3 mapping parameter: Application object 2	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1602:003	RPDO3 mapping parameter: Application object 3	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1602:004	RPDO3 mapping parameter: Application object 4	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1602:005	RPDO3 mapping parameter: Application object 5	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1602:006	RPDO3 mapping parameter: Application object 6	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1602:007	RPDO3 mapping parameter: Application object 7	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x1602:008	RPDO3 mapping parameter: Application object 8	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1603:001	RPDO (A) vl: Velocity mode (vl): RPDO (A) vl: Mapping Entry 1	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1603:002	RPDO (A) vl: Velocity mode (vl): RPDO (A) vl: Mapping Entry 2	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:000	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Number of mapped objects	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	-
0x1605:001	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 1	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:002	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 2	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:003	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 3	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:004	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 4	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:005	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 5	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:006	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 6	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:007	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 7	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:008	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 8	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:009	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 9	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:010	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 10	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:011	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 11	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:012	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 12	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:013	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 13	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:014	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 14	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:015	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 15	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1605:016	RPDO (A) user: Free configuration: RPDO (A) user: Mapping Entry 16	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1800:000	TPDO1 communication parameter: Highest sub-index supported	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x1800:001 (P550.01)	TPDO1 communication parameter: COB-ID	**0x40000180**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1800:002 (P550.02)	TPDO1 communication parameter: Transmission type	**255**	CANopen	U8	1	P	-
0x1800:003 (P550.03)	TPDO1 communication parameter: Inhibit time	**0.0 ms**	CANopen	U16	10	P	-
0x1800:005 (P550.05)	TPDO1 communication parameter: Event timer	**20 ms**	CANopen	U16	1	P	-
0x1800:001	PDO_TxCommParam_00h_REC: NodeID_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1800:002	PDO_TxCommParam_00h_REC: MappingVersion_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1801:000	TPDO2 communication parameter: Highest sub-index supported	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x1801:001 (P551.01)	TPDO2 communication parameter: COB-ID	**0xC0000280**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1801:002 (P551.02)	TPDO2 communication parameter: Transmision type	**255**	CANopen	U8	1	P	-
0x1801:003 (P551.03)	TPDO2 communication parameter: Inhibit time	**0.0 ms**	CANopen	U16	10	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x1801:005 (P551.05)	TPDO2 communication parameter: Event timer	**0 ms**	CANopen	U16	1	P	-
0x1802:000	TPDO3 communication parameter: Highest sub-index supported	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x1802:001 (P552.01)	TPDO3 communication parameter: COB-ID	**0xC0000380**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1802:002 (P552.02)	TPDO3 communication parameter: Transmision type	**255**	CANopen	U8	1	P	-
0x1802:003 (P552.03)	TPDO3 communication parameter: Inhibit time	**0.0 ms**	CANopen	U16	10	P	-
0x1802:005 (P552.05)	TPDO3 communication parameter: Event timer	**0 ms**	CANopen	U16	1	P	-
0x1A00:000	TPDO1 mapping parameter: Number of mapped application objects in TPDO	**2**	CANopen	U8	1	P	-
0x1A00:001	TPDO1 mapping parameter: Application object 1	**0x60410010**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A00:002	TPDO1 mapping parameter: Application object 2	**0x60440010**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A00:003	TPDO1 mapping parameter: Application object 3	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A00:004	TPDO1 mapping parameter: Application object 4	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A00:005	TPDO1 mapping parameter: Application object 5	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A00:006	TPDO1 mapping parameter: Application object 6	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A00:007	TPDO1 mapping parameter: Application object 7	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A00:008	TPDO1 mapping parameter: Application object 8	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A00:001 ... 0x1A00:016	PDO_TxMappParam_00h_REC: ObjectMapping_U64 1 ... ObjectMapping_U64 16	**0**	POWERLINK	U64	1	X	-
0x1A01:000	TPDO2 mapping parameter: Number of mapped application objects in TPDO	**0**	CANopen	U8	1	P	-
0x1A01:001	TPDO2 mapping parameter: Application object 1	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A01:002	TPDO2 mapping parameter: Application object 2	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A01:003	TPDO2 mapping parameter: Application object 3	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A01:004	TPDO2 mapping parameter: Application object 4	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A01:005	TPDO2 mapping parameter: Application object 5	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A01:006	TPDO2 mapping parameter: Application object 6	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A01:007	TPDO2 mapping parameter: Application object 7	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A01:008	TPDO2 mapping parameter: Application object 8	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A02:000	TPDO3 mapping parameter: Number of mapped application objects in TPDO	**0**	CANopen	U8	1	P	-
0x1A02:001	TPDO3 mapping parameter: Application object 1	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A02:002	TPDO3 mapping parameter: Application object 2	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A02:003	TPDO3 mapping parameter: Application object 3	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A02:004	TPDO3 mapping parameter: Application object 4	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A02:005	TPDO3 mapping parameter: Application object 5	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A02:006	TPDO3 mapping parameter: Application object 6	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A02:007	TPDO3 mapping parameter: Application object 7	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A02:008	TPDO3 mapping parameter: Application object 8	**0x00000000**	CANopen	U32	1	PH	-
0x1A03:001	TPDO (A) vl: Velocity mode (vl): TPDO (A) vl: Mapping Entry 1	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A03:002	TPDO (A) vl: Velocity mode (vl): TPDO (A) vl: Mapping Entry 2	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A03:003	TPDO (A) vl: Velocity mode (vl): TPDO (A) vl: Mapping Entry 3	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:000	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: number of mapped objects	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	-
0x1A05:001	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 1	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:002	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 2	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x1A05:003	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 3	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:004	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 4	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:005	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 5	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:006	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 6	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:007	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 7	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:008	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 8	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:009	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 9	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:010	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 10	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:011	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 11	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:012	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 12	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:013	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 13	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:014	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 14	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:015	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 15	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1A05:016	TPDO (A) user: Free configuration: TPDO (A) user: Mapping Entry 16	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	XH	-
0x1C00:001	Sync manager type: SM0 communication type	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	-
0x1C00:002	Sync manager type: SM1 communication type	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	-
0x1C00:003	Sync manager type: SM2 communication type	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	-
0x1C00:004	Sync manager type: SM3 communication type	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U8	1	X	-
0x1C0A:001	DLL_CNCollision_REC: CumulativeCnt_U32	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1C0B:001	DLL_CNLossSoC_REC: CumulativeCnt_U32	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1C0B:002	DLL_CNLossSoC_REC: ThresholdCnt_U32	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1C0B:003	DLL_CNLossSoC_REC: Threshold_U32	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1C0F:001	DLL_CNCRCError_REC: CumulativeCnt_U32	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1C0F:002	DLL_CNCRCError_REC: ThresholdCnt_U32	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1C0F:003	DLL_CNCRCError_REC: Threshold_U32	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1C10	DLL_CNLossOfLinkCum_U32	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1C12:001	SM2 PDO assignment: PDO mapping object index of 1. assigned RPDO	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	XH	-
0x1C12:002	SM2 PDO assignment: PDO mapping object index of 2. assigned RPDO	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	XH	-
0x1C13:001	SM3 PDO assignment: PDO mapping object index of 1. assigned TPDO	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	XH	-
0x1C13:002	SM3 PDO assignment: PDO mapping object index of 2. assigned TPDO	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	XH	-
0x1C32:001	Sync Manager 2: Synchronization type	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	X	-
0x1C32:002	Sync Manager 2: Cycle time	x ns (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1C32:003	Sync Manager 2: Shift time	x ns (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1C32:004	Sync Manager 2: Sync modes supported	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	X	-
0x1C32:005	Sync Manager 2: Minimum cycle time	x ns (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1C33:001	Sync Manager 3: Synchronization type	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	X	-
0x1C33:002	Sync Manager 3: Cycle time	x ns (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1C33:003	Sync Manager 3: Shift time	x ns (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1C33:004	Sync Manager 3: Sync modes supported	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	X	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x1C33:005	Sync Manager 3: Minimum cycle time	x ns (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	X	-
0x1E40:001	NWL_IpAddrTable_0h_REC: IfIndex_U16	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1E40:002	NWL_IpAddrTable_0h_REC: Addr IPAD	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1E40:003	NWL_IpAddrTable_0h_REC: NetMask_IPAD	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1E40:004	NWL_IpAddrTable_0h_REC: ReasmMaxSize_U16	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1E40:005	NWL_IpAddrTable_0h_REC: DefaultGateway_IPAD	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1E4A:001	NWL_IpGroup_REC: Forwarding_BOOL	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1E4A:002	NWL_IpGroup_REC: DefaultTTL_U16	**64**	POWERLINK	U16	1	X	-
0x1E4A:003	NWL_IpGroup_REC: ForwardingDatagrams_U32	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1F81:001 ... 0x1F81:254	NMT_NodeAssignment: Node assignment 1 ... Node assignment 254	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1F82	NMT_FeatureFlags_U32	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1F83	NMT_EPLVers_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1F8C	NMT_CurrState_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1F93:001	NMT_EPLNodeID_REC: NodeID_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1F93:002	NMT_EPLNodeID_REC: NodeIDByHW_BOOL	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1F98:001	NMT_CycleTiming_REC: IsochrTxMaxPayload_ U16	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U16	1	X	-
0x1F98:002	NMT_CycleTiming_REC: IsochrRxMaxPayload_ U16	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U16	1	X	-
0x1F98:003	NMT_CycleTiming_REC: PResMaxLatency_U32	x ns (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1F98:004	NMT_CycleTiming_REC: PReqActPayload_U16	**36**	POWERLINK	U16	1	X	-
0x1F98:005	NMT_CycleTiming_REC: PResActPayload_U16	**36**	POWERLINK	U16	1	X	-
0x1F98:006	NMT_CycleTiming_REC: ASndMaxLatency_U32	x ns (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1F98:007	NMT_CycleTiming_REC: MultipleCycleCnt_U8	**0**	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1F98:008	NMT_CycleTiming_REC: AsyncMTUSize_U16	**300**	POWERLINK	U16	1	X	-
0x1F98:009	NMT_CycleTiming_REC: Prescaler_U16	**2**	POWERLINK	U16	1	X	-
0x1F99	NMT_CNBasicEthernetTimeout_u32	**0**	POWERLINK	U32	1	X	-
0x1F9A	NMT_HostName_VSTR		POWERLINK	STRING[32]	1	X	-
0x1F9B:001 ... 0x1F9B:100	NMT_MultiplCycleAssign_AU8: NMT_MultiplCycle-Assign_AU8 1 ... NMT_MultiplCycleAssign_AU8 100	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x1F9E	NMT_ResetCmd_U8	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	X	-
0x2000:001 (P190.01)	Gerätedaten: Produktcode	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[18]	1	-	-
0x2000:002 (P190.02)	Gerätedaten: Seriennummer	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:004 (P190.04)	Gerätedaten: CU-Firmwareversion	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:005 (P190.05)	Gerätedaten: CU-Firmwaretyp	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:006 (P190.06)	Gerätedaten: CU-Bootloaderversion	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:007 (P190.07)	Gerätedaten: CU-Bootloadertyp	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:008 (P190.08)	Gerätedaten: Objektverzeichnis-Version	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	-	-
0x2000:010 (P190.10)	Gerätedaten: PU-Firmwareversion	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:011 (P190.11)	Gerätedaten: PU-Firmwaretyp	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:012 (P190.12)	Gerätedaten: PU-Bootloaderversion	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:013 (P190.13)	Gerätedaten: PU-Bootloadertyp	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:014 (P190.14)	Gerätedaten: Modul-Firmwareversion	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[11]	1	-	-
0x2000:015 (P190.15)	Gerätedaten: Kommunikation-Firmware Revisions-nummer	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2000:016 (P190.16)	Gerätedaten: Kommunikation-Bootloader Revisions-nummer	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2000:017 (P190.17)	Gerätedaten: CU-Firmware-Subtyp	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[50]	1	-	-
0x2001 (P191.00)	Gerätename	"**My Device**"	allgemein	STRING[128]	1	P	-
0x2002:004 (P192.04)	Gerätemodul: CU-Typenschlüssel	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[19]	1	-	-
0x2002:005 (P192.05)	Gerätemodul: PU-Typenschlüssel	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[19]	1	-	-
0x2002:006 (P192.06)	Gerätemodul: CU-Seriennummer	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[23]	1	-	-
0x2002:007 (P192.07)	Gerätemodul: PU-Seriennummer	- (Nur Anzeige)	allgemein	STRING[23]	1	-	-
0x2006:000 (P155.00)	Fehlerhistorienspeicher: Keypad-Anzeige	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	-	-
0x2006:001	Fehlerhistorienspeicher: Maximale Meldungen	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	-	-
0x2006:002	Fehlerhistorienspeicher: Neueste Meldung	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	-	-
0x2006:003	Fehlerhistorienspeicher: Neueste Quittiermeldung	**0**	allgemein	U8	1	-	-
0x2006:004	Fehlerhistorienspeicher: Neue Meldung	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	-	t
0x2006:005	Fehlerhistorienspeicher: Konfiguration/Status	**1**	allgemein	U16	1	-	-
0x2006:006	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 0	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:007	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 1	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:008	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 2	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:009	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 3	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:010	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 4	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:011	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 5	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:012	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 6	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:013	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 7	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:014	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 8	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:015	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 9	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:016	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 10	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:017	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 11	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:018	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 12	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:019	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 13	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:020	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 14	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:021	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 15	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:022	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 16	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:023	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 17	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:024	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 18	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:025	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 19	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:026	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 20	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:027	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 21	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:028	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 22	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:029	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 23	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:030	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 24	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:031	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 25	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:032	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 26	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:033	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 27	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:034	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 28	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:035	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 29	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:036	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 30	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2006:037	Fehlerhistorienspeicher: Meldung 31	- (Nur Anzeige)	allgemein	OCTET[19]	1	-	-
0x2007:001	Fehlerhistorienspeicher: Meldungsnummer	**1**	allgemein	U8	1	-	-
0x2007:002	Fehlerhistorienspeicher: Zeitstempel	x.xx s (Nur Anzeige)	allgemein	U32	100	-	-
0x2007:003	Fehlerhistorienspeicher: Reaktion auf Fehler	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	-	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2007:004	Fehlerhistorienspeicher: Meldungs-ID	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	-
0x2007:005	Fehlerhistorienspeicher: Diag Code Ident	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	-
0x2007:006	Fehlerhistorienspeicher: Meldungszähler	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	-	-
0x2007:007	Fehlerhistorienspeicher: IO-Link Meldungsnummer	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U16	1	-	-
0x2021:001 (P230.01)	Optische Geräteerkennung: Erkennung starten	**Stopp [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2021:002 (P230.02)	Optische Geräteerkennung: Blinkdauer	**5 s**	allgemein	U16	1	-	-
0x2022:001 (P700.01)	Gerätebefehle: Voreinstellungen laden	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	C	-
0x2022:003 (P700.03)	Gerätebefehle: Anwenderdaten speichern	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:004 (P700.04)	Gerätebefehle: Anwenderdaten laden	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	C	-
0x2022:005 (P700.05)	Gerätebefehle: OEM-Daten laden	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	C	-
0x2022:006 (P700.06)	Gerätebefehle: OEM-Daten speichern	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:007 (P700.07)	Gerätebefehle: Parametersatz 1 laden	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:008 (P700.08)	Gerätebefehle: Parametersatz 2 laden	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:009 (P700.09)	Gerätebefehle: Parametersatz 3 laden	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:010 (P700.10)	Gerätebefehle: Parametersatz 4 laden	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:011 (P700.11)	Gerätebefehle: Parametersatz 1 speichern	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:012 (P700.12)	Gerätebefehle: Parametersatz 2 speichern	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:013 (P700.13)	Gerätebefehle: Parametersatz 3 speichern	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:014 (P700.14)	Gerätebefehle: Parametersatz 4 speichern	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2022:015 (P700.15)	Gerätebefehle: Logbuch löschen	**Aus / Fertig [0]**	allgemein	U8	1	C	-
0x2024:001	Sondereinstellungen: Voreinstellung konfigurieren	**0**	allgemein	U16	1	-	-
0x2024:002	Sondereinstellungen: STO konfigurieren	**0**	allgemein	U16	1	PC	-
0x2030	Parametersatz CRC	**0**	allgemein	U32	1	P	-
0x203D (P730.00)	Zugriffsschutz PIN1	**0**	allgemein	I16	1	-	-
0x203E (P731.00)	Zugriffsschutz PIN2	**0**	allgemein	I16	1	-	-
0x203F	Login PIN1/PIN2	**0**	allgemein	I16	1	-	-
0x2040 (P197.00)	Status Zugriffsschutz	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	-
0x2300 (P508.00)	CANopen-Kommunikation	**Keine Aktion/kein Fehler [0]**	CANopen	U8	1	C	-
0x2301:001 (P510.01)	CANopen-Einstellungen: Knoten-ID	**1**	CANopen	U8	1	P	-
0x2301:002 (P510.02)	CANopen-Einstellungen: Baudrate	**500 kBit/s [5]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2301:003 (P510.03)	CANopen-Einstellungen: Slave/Master	**Slave [0]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2301:004 (P510.04)	CANopen-Einstellungen: Start Remote-Verzögerung	**3000 ms**	CANopen	U16	1	P	-
0x2301:005 (P510.05)	CANopen-Einstellungen: SDO2-Kanal aktivieren	**Nicht aktiv [0]**	CANopen	U8	1	-	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2301:006 (P510.06)	CANopen-Einstellungen: COB-ID-Konfiguration - PDO	**Basis + Knoten-ID [0]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2301:007 (P510.07)	CANopen-Einstellungen: COB-ID-Konfiguration - SDO2	**Frei konfigurierbar [1]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2302:001 (P511.01)	Aktive CANopen-Einstellungen: Aktive Knoten-ID	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x2302:002 (P511.02)	Aktive CANopen-Einstellungen: Aktive Baudrate	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x2303 (P509.00)	CANopen-Schalterstellung	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x2307 (P515.00)	CANopen-Timeout-Status	- (Nur Anzeige)	CANopen	U32	1	-	-
0x2308 (P516.00)	CANopen-Status	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x2309 (P517.00)	CANopen-Controller-Status	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230A:000	CANopen-Statistik: Höchster Subindex	- (Nur Anzeige)	CANopen	U8	1	-	-
0x230A:001 (P580.01)	CANopen-Statistik: PDO1 empfangen	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230A:002 (P580.02)	CANopen-Statistik: PDO2 empfangen	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230A:003 (P580.03)	CANopen-Statistik: PDO3 empfangen	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230A:005 (P580.05)	CANopen-Statistik: PDO1 gesendet	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230A:006 (P580.06)	CANopen-Statistik: PDO2 gesendet	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230A:007 (P580.07)	CANopen-Statistik: PDO3 gesendet	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230A:009 (P580.09)	CANopen-Statistik: SDO1-Telegramme	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230A:010 (P580.10)	CANopen-Statistik: SDO2-Telegramme	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x230B (P518.00)	CANopen-Fehlerzähler	- (Nur Anzeige)	CANopen	U16	1	-	-
0x2310:001	Direct Parameter Page1: Master command	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U8	1	-	-
0x2310:002	Direct Parameter Page1: Master cycle time	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U8	1	-	-
0x2310:003	Direct Parameter Page1: Minimum cycle time	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U8	1	-	-
0x2310:004	Direct Parameter Page1: M-sequence capability	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U8	1	-	-
0x2310:005	Direct Parameter Page1: Revision ID	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U8	1	-	-
0x2310:006	Direct Parameter Page1: Process data input	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U8	1	-	-
0x2310:007	Direct Parameter Page1: Process data output	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U8	1	-	-
0x2310:008	Direct Parameter Page1: Vendor ID	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U16	1	-	-
0x2310:009	Direct Parameter Page1: Device ID	**0**	IO-Link	U32	1	P	-
0x2310:010	Direct Parameter Page1: Function ID	- (Nur Anzeige)	IO-Link	U16	1	-	-
0x2315	Device access locks	**0**	IO-Link	U16	1	-	-
0x2319:001	Device information: Vendor name	- (Nur Anzeige)	IO-Link	STRING[64]	1	-	-
0x2319:002	Device information: Vendor text	- (Nur Anzeige)	IO-Link	STRING[64]	1	-	-
0x2319:003	Device information: Product name	- (Nur Anzeige)	IO-Link	STRING[64]	1	-	-
0x2319:004	Device information: Product ID	- (Nur Anzeige)	IO-Link	STRING[64]	1	-	-
0x2319:005	Device information: Product text	- (Nur Anzeige)	IO-Link	STRING[64]	1	-	-
0x2319:006	Device information: Application specific tag	"**My Device**"	IO-Link	STRING[32]	1	-	-
0x231C:001	Process data: Last valid input data	- (Nur Anzeige)	IO-Link	OCTET[12]	1	-	-
0x231C:002	Process data: Last valid output data	- (Nur Anzeige)	IO-Link	OCTET[12]	1	-	-
0x231D	Auswahl PDO Set	**PDO Set 3 - 6 Byte [3]**	IO-Link	U8	1	-	-
0x231F:001 (P500.01)	Kommunikationsmodul-ID: Aktive Modul-ID	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x231F:002 (P500.02)	Kommunikationsmodul-ID: Verbundene Modul-ID	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	-	-
0x2320 (P508.00)	Modbus-Kommunikation	**Keine Aktion/kein Fehler [0]**	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x2321:001 (P510.01)	Modbus-Einstellungen: Knoten-ID	**1**	Modbus RTU	U8	1	P	-
0x2321:002 (P510.02)	Modbus-Einstellungen: Baudrate	**Automatisch [0]**	Modbus RTU	U8	1	P	-
0x2321:003 (P510.03)	Modbus-Einstellungen: Datenformat	**Automatisch [0]**	Modbus RTU	U8	1	P	-
0x2321:004 (P510.04)	Modbus-Einstellungen: Minimale Reaktionszeit	**0 ms**	Modbus RTU	U16	1	P	-
0x2322:001 (P511.01)	Aktive Modbus-Einstellungen: Aktive Knoten-ID	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x2322:002 (P511.02)	Aktive Modbus-Einstellungen: Aktive Baudrate	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x2322:003 (P511.03)	Aktive Modbus-Einstellungen: Datenformat	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x2323 (P509.00)	Modbus-Schalterstellung	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U16	1	-	-
0x232A:001 (P580.01)	Modbus-Statistik: Empfangene Meldungen	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U32	1	-	-
0x232A:002 (P580.02)	Modbus-Statistik: Gültige empfangene Meldungen	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U32	1	-	-
0x232A:003 (P580.03)	Modbus-Statistik: Meldungen mit Ausnahmen	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U32	1	-	-
0x232A:004 (P580.04)	Modbus-Statistik: Meldungen mit Fehler	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U32	1	-	-
0x232A:005 (P580.05)	Modbus-Statistik: Gesendete Meldungen	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U32	1	-	-
0x232B:001 ... 0x232B:024 (P530.01 ... 24)	Modbus-Parametermapping: Parameter 1 ... Parameter 24	**0x00000000**	Modbus RTU	IDX	1	PH	-
0x232C:001 ... 0x232C:024 (P531.01 ... 24)	Modbus-Registerbelegung: Register 1 ... Register 24	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U16	1	-	-
0x232D (P532.00)	Modbus-Prüfcode	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U16	1	-	-
0x232E:001 (P583.01)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Offset	**0**	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:002 (P583.02)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 0	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:003 (P583.03)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 1	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:004 (P583.04)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 2	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:005 (P583.05)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 3	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:006 (P583.06)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 4	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:007 (P583.07)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 5	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:008 (P583.08)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 6	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:009 (P583.09)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 7	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:010 (P583.10)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 8	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:011 (P583.11)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 9	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x232E:012 (P583.12)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 10	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:013 (P583.13)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 11	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:014 (P583.14)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 12	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:015 (P583.15)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 13	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:016 (P583.16)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 14	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232E:017 (P583.17)	Modbus-Diagnose letzte Rx-Daten: Datenbyte 15	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:001 (P585.01)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Offset	**0**	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:002 (P585.02)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 0	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:003 (P585.03)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 1	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:004 (P585.04)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 2	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:005 (P585.05)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 3	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:006 (P585.06)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 4	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:007 (P585.07)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 5	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:008 (P585.08)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 6	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:009 (P585.09)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 7	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:010 (P585.10)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 8	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:011 (P585.11)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 9	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:012 (P585.12)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 10	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:013 (P585.13)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 11	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:014 (P585.14)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 12	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:015 (P585.15)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 13	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:016 (P585.16)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 14	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x232F:017 (P585.17)	Modbus-Diagnose letzte Tx-Daten: Datenbyte 15	- (Nur Anzeige)	Modbus RTU	U8	1	-	-
0x2341:001 (P510.01)	PROFIBUS-Einstellungen: Stationsadresse	**3**	PROFIBUS	U8	1	P	-
0x2342:001 (P511.01)	Aktive PROFIBUS-Einstellungen: Aktive Stationsadresse	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U8	1	-	-
0x2342:002 (P511.02)	Aktive PROFIBUS-Einstellungen: Aktive Baudrate	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U8	1	-	-
0x2342:003 (P511.03)	Aktive PROFIBUS-Einstellungen: Watchdog-Zeit	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U16	1	-	-
0x2343 (P509.00)	PROFIBUS-Schalterstellung	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U16	1	-	-
0x2344:001 (P512.01)	PROFIBUS-Konfiguration: Erweitertes Diagnosebit	**Löschen [0]**	PROFIBUS	U8	1	P	-
0x2348:001 (P516.01)	PROFIBUS-Status: Busstatus	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U8	1	-	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2348:002 (P516.02)	PROFIBUS-Status: Watchdog-Status	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U8	1	-	-
0x2349 (P517.00)	PROFIBUS-Fehler	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:001 (P580.01)	PROFIBUS-Statistik: Datenzyklen pro Sekunde	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:002 (P580.02)	PROFIBUS-Statistik: Parametrierungsereignisse	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:003 (P580.03)	PROFIBUS-Statistik: Konfigurationsereignisse	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:004 (P580.04)	PROFIBUS-Statistik: Diagnoseereignisse	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:005 (P580.05)	PROFIBUS-Statistik: C1-Meldungen	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:006 (P580.06)	PROFIBUS-Statistik: C2-Meldungen	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:007 (P580.07)	PROFIBUS-Statistik: Watchdog-Ereignisse	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:008 (P580.08)	PROFIBUS-Statistik: Datenaustauschabbrüche	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x234A:009 (P580.09)	PROFIBUS-Statistik: Datenzyklen gesamt	- (Nur Anzeige)	PROFIBUS	U32	1	-	-
0x2360 (P508.00)	EtherCAT-Kommunikation	**Keine Aktion/kein Fehler [0]**	EtherCAT	U8	1	-	-
0x2361:004 (P510.04)	EtherCAT-Einstellungen: Device ID	**0**	EtherCAT	U16	1	P	-
0x2362:001 (P511.01)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: EoE-IP-Adresse	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	E	-
0x2362:002 (P511.02)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: EoE-Subnetzmaske	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	E	-
0x2362:003 (P511.03)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: EoE-Gateway	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U32	1	E	-
0x2362:004 (P511.04)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: Device ID	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	-	-
0x2362:005 (P511.05)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: EoE-virtuelle MAC-Adresse	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	OCTET[6]	1	-	-
0x2362:006 (P511.06)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: Stationsadresse	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	-	-
0x2362:007 (P511.07)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: Tx-Länge	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	-	-
0x2362:008 (P511.08)	Aktive EtherCAT-Einstellungen: Rx-Länge	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	-	-
0x2363 (P509.00)	EtherCAT-Schalterstellung	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	-	-
0x2368 (P516.00)	EtherCAT-Status	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	-	-
0x2369 (P517.00)	EtherCAT-Fehler	- (Nur Anzeige)	EtherCAT	U16	1	-	-
0x2380 (P508.00)	PROFINET-Kommunikation	**Keine Aktion/kein Fehler [0]**	PROFINET	U8	1	-	-
0x2381:001 (P510.01)	PROFINET-Einstellungen: IP-Adresse	**0.0.0.0**	PROFINET	U32	1	PE	-
0x2381:002 (P510.02)	PROFINET-Einstellungen: Subnetz	**0.0.0.0**	PROFINET	U32	1	PE	-
0x2381:003 (P510.03)	PROFINET-Einstellungen: Gateway	**0.0.0.0**	PROFINET	U32	1	PE	-
0x2381:004 (P510.04)	PROFINET-Einstellungen: Stationsname		PROFINET	STRING[240]	1	P	-
0x2381:005	PROFINET-Einstellungen: I&M1 Anlagenkennzeichen		PROFINET	STRING[32]	1	P	-
0x2381:006	PROFINET-Einstellungen: I&M1 Ortskennzeichen		PROFINET	STRING[22]	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2381:007	PROFINET-Einstellungen: I&M2 Einbaudatum		PROFINET	STRING[16]	1	P	-
0x2381:008	PROFINET-Einstellungen: I&M3 Zusatzinformation		PROFINET	STRING[54]	1	P	-
0x2381:009	PROFINET-Einstellungen: I&M4 Signatur		PROFINET	OCTET[54]	1	P	-
0x2382:001 (P511.01)	Aktive PROFINET-Einstellungen: IP-Adresse	- (Nur Anzeige)	PROFINET	U32	1	E	-
0x2382:002 (P511.02)	Aktive PROFINET-Einstellungen: Subnetz	- (Nur Anzeige)	PROFINET	U32	1	E	-
0x2382:003 (P511.03)	Aktive PROFINET-Einstellungen: Gateway	- (Nur Anzeige)	PROFINET	U32	1	E	-
0x2382:004 (P511.04)	Aktive PROFINET-Einstellungen: Stationsname	- (Nur Anzeige)	PROFINET	STRING[240]	1	-	-
0x2382:005 (P511.05)	Aktive PROFINET-Einstellungen: MAC-Adresse	- (Nur Anzeige)	PROFINET	OCTET[6]	1	-	-
0x2388 (P516.00)	PROFINET-Status	- (Nur Anzeige)	PROFINET	U16	1	-	-
0x2389:001 (P517.01)	PROFINET-Fehler: Fehler 1	- (Nur Anzeige)	PROFINET	U16	1	-	-
0x2389:002 (P517.02)	PROFINET-Fehler: Fehler 2	- (Nur Anzeige)	PROFINET	U16	1	-	-
0x23A0 (P508.00)	EtherNet/IP-Kommunikation	**Keine Aktion/kein Fehler [0]**	EtherNet/IP	U8	1	-	-
0x23A1:001 (P510.01)	EtherNet/IP-Einstellungen: IP-Adresse	**192.168.124.16**	EtherNet/IP	U32	1	PE	-
0x23A1:002 (P510.02)	EtherNet/IP-Einstellungen: Subnetz	**255.255.255.0**	EtherNet/IP	U32	1	PE	-
0x23A1:003 (P510.03)	EtherNet/IP-Einstellungen: Gateway	**0.0.0.0**	EtherNet/IP	U32	1	PE	-
0x23A1:004 (P510.04)	EtherNet/IP-Einstellungen: Host-Name		EtherNet/IP	STRING[64]	1	P	-
0x23A1:005 (P510.05)	EtherNet/IP-Einstellungen: IP-Konfiguration	**BOOTP [1]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x23A1:006 (P510.06)	EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-TTL	**1**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x23A1:007 (P510.07)	EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-Zuordnung	**Standard-Zuordnung [0]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x23A1:008 (P510.08)	EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-IP-Adresse	**239.64.2.224**	EtherNet/IP	U32	1	PE	-
0x23A1:009 (P510.09)	EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-Nummer	**1**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x23A1:010 (P510.10)	EtherNet/IP-Einstellungen: Zeitüberschreitung	**10000 ms**	EtherNet/IP	U16	1	P	-
0x23A2:001 (P511.01)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: IP-Adresse	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U32	1	E	-
0x23A2:002 (P511.02)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: Subnetz	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U32	1	E	-
0x23A2:003 (P511.03)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: Gateway	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U32	1	E	-
0x23A2:005 (P511.05)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: MAC-Adresse	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	OCTET[6]	1	-	-
0x23A2:006 (P511.06)	Aktive EtherNet/IP-Einstellungen: Multicast-Adresse	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U32	1	E	-
0x23A3 (P509.00)	EtherNet/IP-Schalterstellung	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U8	1	-	-
0x23A4:001 (P512.01)	Port-Einstellungen: Port 1	**Auto-Negotiation [0]**	EtherNet/IP	U16	1	P	-
0x23A4:002 (P512.02)	Port-Einstellungen: Port 2	**Auto-Negotiation [0]**	EtherNet/IP	U16	1	P	-
0x23A5:001 (P519.01)	Aktive Port-Einstellungen: Port 1 (X266)	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U16	1	-	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x23A5:002 (P519.02)	Aktive Port-Einstellungen: Port 2 (X267)	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U16	1	-	-
0x23A6 (P513.00)	Service-Qualität	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U8	1	-	-
0x23A7 (P514.00)	Adresskonflikt-Erkennung	**Freigegeben [1]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x23A8 (P516.00)	CIP-Modul-Status	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U16	1	-	-
0x23A9 (P517.00)	EtherNet/IP-Status	- (Nur Anzeige)	EtherNet/IP	U16	1	-	-
0x23B0 (P508.00)	Modbus TCP-Kommunikation	**Keine Aktion/kein Fehler [0]**	Modbus TCP	U8	1	-	-
0x23B1:001 (P510.01)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: IP-Adresse	**192.168.124.16**	Modbus TCP	U32	1	PE	-
0x23B1:002 (P510.02)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Subnetz	**255.255.255.0**	Modbus TCP	U32	1	PE	-
0x23B1:003 (P510.03)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Gateway	**0.0.0.0**	Modbus TCP	U32	1	PE	-
0x23B1:005 (P510.05)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: IP-Konfiguration	**Gespeicherte IP [0]**	Modbus TCP	U8	1	P	-
0x23B1:006 (P510.06)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Time-to-Live-Wert (TTL)	**32**	Modbus TCP	U8	1	P	-
0x23B1:010 (P510.10)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Ethernet-Timeout	**10 s**	Modbus TCP	U16	1	P	-
0x23B1:011 (P510.11)	Modbus-TCP/IP-Einstellungen: Zweiter Port	**502**	Modbus TCP	U16	1	P	-
0x23B2:001 (P511.01)	Aktive Modbus TCP-Einstellungen: Aktive IP-Adresse	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U32	1	E	-
0x23B2:002 (P511.02)	Aktive Modbus TCP-Einstellungen: Aktives Subnetz	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U32	1	E	-
0x23B2:003 (P511.03)	Aktive Modbus TCP-Einstellungen: Aktives Gateway	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U32	1	E	-
0x23B2:005 (P511.05)	Aktive Modbus TCP-Einstellungen: MAC-Adresse	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	OCTET[6]	1	-	-
0x23B3 (P509.00)	Schalterstellung	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U8	1	-	-
0x23B4:001 (P512.01)	Port-Einstellungen: Port 1	**Auto-Negotiation [0]**	Modbus TCP	U16	1	P	-
0x23B4:002 (P512.02)	Port-Einstellungen: Port 2	**Auto-Negotiation [0]**	Modbus TCP	U16	1	P	-
0x23B5:001 (P513.01)	Aktive Port-Einstellungen: Port 1	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U16	1	-	-
0x23B5:002 (P513.02)	Aktive Port-Einstellungen: Port 2	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U16	1	-	-
0x23B6:001 (P514.01)	Modbus-TCP/IP-Timeout-Überwachung: Timeout-Zeit	**2.0 s**	Modbus TCP	U16	10	P	-
0x23B6:002 (P514.02)	Modbus-TCP/IP-Timeout-Überwachung: Dauerbetrieb-Timeout-Zeit	**2.0 s**	Modbus TCP	U16	10	P	-
0x23B6:005 (P514.05)	Modbus-TCP/IP-Timeout-Überwachung: Dauerbetrieb-Register	**0**	Modbus TCP	U16	1	K	r
0x23B8 (P516.00)	Modbus TCP-Modulstatus	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U16	1	-	-
0x23B9 (P517.00)	Modbus TCP-Netzwerkstatus	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U16	1	-	-
0x23BA:001 (P580.01)	Modbus TCP-Statistik: Empfangene Meldungen	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U32	1	-	-
0x23BA:002 (P580.02)	Modbus TCP-Statistik: Gültige empf. Meldungen	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U32	1	-	-
0x23BA:003 (P580.03)	Modbus TCP-Statistik: Meldungen mit Ausnahmen	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U32	1	-	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x23BA:005 (P580.05)	Modbus TCP-Statistik: Gesendete Meldungen	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U32	1	-	-
0x23BB:001 ... 0x23BB:024 (P530.01 ... 24)	Modbus-TCP/IP-Parametermapping: Parameter 1 ... Parameter 24	**0x00000000**	Modbus TCP	IDX	1	PH	-
0x23BC:001 ... 0x23BC:024 (P531.01 ... 24)	Registerbelegung: Register 1 ... Register 24	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U16	1	-	-
0x23BD (P532.00)	Prüfcode	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	U16	1	-	-
0x23BE:001 (P585.01)	Modbus-TCP/IP-Diagnose letzte Tx/Rx-Daten: Receive Offset	**0**	Modbus TCP	U8	1	-	-
0x23BE:002 (P585.02)	Modbus-TCP/IP-Diagnose letzte Tx/Rx-Daten: Letzte Rx-Meldung	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	OCTET[64]	1	-	-
0x23BE:003 (P585.03)	Modbus-TCP/IP-Diagnose letzte Tx/Rx-Daten: Transmit Offset	**0**	Modbus TCP	U8	1	-	-
0x23BE:004 (P585.04)	Modbus-TCP/IP-Diagnose letzte Tx/Rx-Daten: Letzte Tx-Meldung	- (Nur Anzeige)	Modbus TCP	OCTET[64]	1	-	-
0x23C0	POWERLINK-Kommunikation	**Keine Aktion/kein Fehler [0]**	POWERLINK	U8	1	-	-
0x23C1:004	POWERLINK-Einstellungen: Knoten-ID	**0**	POWERLINK	U8	1	P	-
0x23C2:001	Aktive POWERLINK-Einstellungen: IP-Adresse	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	E	-
0x23C2:002	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Subnetz	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	E	-
0x23C2:003	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Gateway	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U32	1	E	-
0x23C2:004	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Knoten-ID	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	-	-
0x23C2:005	Aktive POWERLINK-Einstellungen: MAC-Adresse	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	OCTET[6]	1	-	-
0x23C2:007	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Tx-Länge	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	-	-
0x23C2:008	Aktive POWERLINK-Einstellungen: Rx-Länge	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	-	-
0x23C3	POWERLINK-Schalterstellung	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	-	-
0x23C8:001	POWERLINK-Status: Network management	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U8	1	-	-
0x23C9:001	POWERLINK-Fehler: Aktivierung	- (Nur Anzeige)	POWERLINK	U16	1	-	-
0x2440	WLAN initialisieren	**Keine Aktion/kein Fehler [0]**	WLAN	U8	1	-	-
0x2441:001	WLAN-Einstellungen: IP-Adresse	**192.168.178.1**	WLAN	U32	1	PE	-
0x2441:002	WLAN-Einstellungen: Netzmaske	**255.255.255.0**	WLAN	U32	1	PE	-
0x2441:003	WLAN-Einstellungen: Gateway	**192.168.178.1**	WLAN	U32	1	PE	-
0x2441:004	WLAN-Einstellungen: DHCP	**Freigegeben [1]**	WLAN	U8	1	P	-
0x2441:005	WLAN-Einstellungen: DHCP-Startadresse	**0.0.0.0**	WLAN	U32	1	PE	-
0x2441:006	WLAN-Einstellungen: WLAN-Betriebsart	**Access-Point-Modus [0]**	WLAN	U8	1	P	-
0x2441:007	WLAN-Einstellungen: WLAN-SSID	**"i5"**	WLAN	STRING[32]	1	P	-
0x2441:008	WLAN-Einstellungen: WLAN-Passwort	**"password"**	WLAN	STRING[64]	1	P	-
0x2441:009	WLAN-Einstellungen: WLAN-Sicherheit	**WPA2 [1]**	WLAN	U8	1	P	-
0x2441:010	WLAN-Einstellungen: WLAN-Zugriff	**Freigegeben (WLAN an) [1]**	WLAN	U8	1	P	-
0x2441:011	WLAN-Einstellungen: WLAN-Kanal	**Kanal 1 [1]**	WLAN	U8	1	P	-
0x2441:012	WLAN-Einstellungen: WLAN-SSID-Broadcast	**Aktiviert [0]**	WLAN	U8	1	P	-
0x2442:001	Aktive WLAN-Einstellungen: Aktive IP-Adresse	- (Nur Anzeige)	WLAN	U32	1	E	-
0x2442:002	Aktive WLAN-Einstellungen: Aktive Netzmaske	- (Nur Anzeige)	WLAN	U32	1	E	-
0x2442:003	Aktive WLAN-Einstellungen: Aktives Gateway	- (Nur Anzeige)	WLAN	U32	1	E	-
0x2442:004	Aktive WLAN-Einstellungen: Aktiver Modul-Modus	- (Nur Anzeige)	WLAN	U8	1	-	-
0x2442:005	Aktive WLAN-Einstellungen: MAC-Adresse	- (Nur Anzeige)	WLAN	OCTET[6]	1	-	-
0x2448:001	WLAN-Status: Verbindungsdauer	- (Nur Anzeige)	WLAN	U32	1	-	-
0x2448:002	WLAN-Status: Anzahl der Verbindungen	- (Nur Anzeige)	WLAN	U16	1	-	-
0x2448:003	WLAN-Status: Rx-Frame-Zähler	- (Nur Anzeige)	WLAN	U16	1	-	-
0x2448:004	WLAN-Status: Fehler-Statistik	- (Nur Anzeige)	WLAN	U16	1	-	-
0x2449	WLAN-Fehler	- (Nur Anzeige)	WLAN	U16	1	-	-
0x24E0:000	Generisches RPDO-Mapping: Höchster Subindex	**2**	Mapping	U8	1	PI	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x24E0:001	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 1	**0x60400010**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:002	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 2	**0x60420010**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:003	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 3	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:004	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 4	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:005	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 5	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:006	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 6	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:007	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 7	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:008	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 8	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:009	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 9	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:010	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 10	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:011	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 11	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:012	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 12	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:013	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 13	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:014	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 14	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:015	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 15	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E0:016	Generisches RPDO-Mapping: Eintrag 16	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:000	Generisches TPDO-Mapping: Höchster Subindex	**3**	Mapping	U8	1	PI	-
0x24E1:001	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 1	**0x60410010**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:002	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 2	**0x60440010**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:003	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 3	**0x603F0010**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:004	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 4	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:005	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 5	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:006	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 6	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:007	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 7	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:008	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 8	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:009	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 9	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:010	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 10	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:011	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 11	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:012	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 12	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:013	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 13	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:014	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 14	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:015	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 15	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E1:016	Generisches TPDO-Mapping: Eintrag 16	**0x00000000**	Mapping	U32	1	PH	-
0x24E5:001	Prozessdatenbehandlung bei Fehler: Verhalten	**Letzte Daten behalten [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2540:001 (P208.01)	Netzeinstellungen: Netzbemessungsspannung	**230 Veff [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2540:002 (P208.02)	Netzeinstellungen: Warnschwelle Unterspannung	**0 V** *	allgemein	U16	1	P	-
0x2540:003 (P208.03)	Netzeinstellungen: Fehlerschwelle Unterspannung	x V (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	-
0x2540:004 (P208.04)	Netzeinstellungen: Rücksetzschwelle Unterspannung	x V (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	-
0x2540:005 (P208.05)	Netzeinstellungen: Warnschwelle Überspannung	**0 V** *	allgemein	U16	1	P	-
0x2540:006 (P208.06)	Netzeinstellungen: Fehlerschwelle Überspannung	x V (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	-
0x2540:007 (P208.07)	Netzeinstellungen: Rücksetzschwelle Überspannung	x V (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	-
0x2541:001 (P706.01)	Bremsenergie-Management: Betriebsart	**Ablaufgeber-Stopp (AS) [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2541:002 (P706.02)	Bremsenergie-Management: Aktive Schwelle	x V (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	P	-
0x2541:003 (P706.03)	Bremsenergie-Management: Reduzierte Schwelle	**0 V**	allgemein	U16	1	P	-
0x2541:004 (P706.04)	Bremsenergie-Management: Zusätzliche Frequenz	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2541:005 (P706.05)	Bremsenergie-Management: Verzögerungs-Overridezeit	**2.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2541:006 (P706.06)	Bremsenergie-Management: Bremswiderstandsverhalten	**Aus: Sperre / Aus: Fehler [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2550:002 (P707.02)	Bremswiderstand: Widerstandswert	**180.0 Ω** *	allgemein	U16	10	P	-
0x2550:003 (P707.03)	Bremswiderstand: Bemessungsleistung	**50 W** *	allgemein	U32	1	P	-
0x2550:004 (P707.04)	Bremswiderstand: Maximale Wärmebelastung	**8.0 kWs** *	allgemein	U32	10	P	-
0x2550:007 (P707.07)	Bremswiderstand: Wärmebelastung	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	U16	10	O	-
0x2550:008 (P707.08)	Bremswiderstand: Warnschwelle	**90.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x2550:009 (P707.09)	Bremswiderstand: Fehlerschwelle	**100.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x2550:010 (P707.10)	Bremswiderstand: Reaktion auf Warnung	**Warnung [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2550:011 (P707.11)	Bremswiderstand: Reaktion auf Fehler	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2552:002 (P595.02)	Parameterzugriff-Überwachung: Keep alive register	**0**	allgemein	U16	1	K	-
0x2552:003 (P595.03)	Parameterzugriff-Überwachung: Timeoutzeit	**10.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2552:004 (P595.04)	Parameterzugriff-Überwachung: Reaktion	**Keine Reaktion [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2552:005 (P595.05)	Parameterzugriff-Überwachung: Aktion	**Keine Aktion [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2552:006 (P595.06)	Parameterzugriff-Überwachung: Parameterzugriff Überwachung-Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x2552:007 (P595.07)	Parameterzugriff-Überwachung: Timeout-Zeit WLAN-Reset	**0 s**	allgemein	U16	1	P	-
0x2552:008 (P595.08)	Parameterzugriff-Überwachung: Parameter gemappt	**0x400B0100**		IDX	1	PH	-
0x2552:009 (P595.09)	Parameterzugriff-Überwachung: Zu schreibender Wert	**0**		U32	1	P	-
0x2552:010 (P595.10)	Parameterzugriff-Überwachung: Schreibstatus	- (Nur Anzeige)		U8	1	-	-
0x2601:001 (P202.01)	Keypad-Sollwerte: Soll-Frequenz	**20.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	r
0x2601:002 (P202.02)	Keypad-Sollwerte: Prozessregler-Sollwert	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	r
0x2601:003 (P202.03)	Keypad-Sollwerte: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	allgemein	I16	10	P	r
0x2602:001 (P708.01)	Handsteuerung: Keypad-Einstellung	**CTRL & F/R freigeben [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2602:002 (P708.02)	Handsteuerung: Keypad-Drehrichtung wählen	**Vorwärts [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2602:003 (P708.03)	Handsteuerung: Betriebsart	**Manuelle Steuerung Aus [0]**	allgemein	U8	1	-	-
0x261C:001 (P740.01)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 1	**0x2DDD0000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:002 (P740.02)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 2	**0x60780000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:003 (P740.03)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 3	**0x2D890000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:004 (P740.04)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 4	**0x603F0000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:005 (P740.05)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 5	**0x28240000**	allgemein	IDX	1	PH	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x261C:006 (P740.06)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 6	**0x28600100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:007 (P740.07)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 7	**0x28380100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:008 (P740.08)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 8	**0x28380300**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:009 (P740.09)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 9	**0x25400100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:010 (P740.10)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 10	**0x29150000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:011 (P740.11)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 11	**0x29160000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:012 (P740.12)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 12	**0x29170000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:013 (P740.13)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 13	**0x29180000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:014 (P740.14)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 14	**0x2C000000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:015 (P740.15)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 15	**0x2B000000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:016 (P740.16)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 16	**0x2B010100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:017 (P740.17)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 17	**0x2B010200**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:018 (P740.18)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 18	**0x283A0000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:019 (P740.19)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 19	**0x29390000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:020 (P740.20)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 20	**0x2D430100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:021 (P740.21)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 21	**0x2D4B0100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:022 (P740.22)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 22	**0x2B120100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:023 (P740.23)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 23	**0x60750000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:024 (P740.24)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 24	**0x60730000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:025 (P740.25)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 25	**0x26310100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:026 (P740.26)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 26	**0x26310200**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:027 (P740.27)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 27	**0x26310300**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:028 (P740.28)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 28	**0x26310400**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:029 (P740.29)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 29	**0x26310500**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:030 (P740.30)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 30	**0x26310600**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:031 (P740.31)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 31	**0x26310700**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:032 (P740.32)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 32	**0x26310800**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:033 (P740.33)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 33	**0x26310900**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:034 (P740.34)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 34	**0x26310D00**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:035 (P740.35)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 35	**0x26311200**	allgemein	IDX	1	PH	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x261C:036 (P740.36)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 36	**0x26311300**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:037 (P740.37)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 37	**0x26311400**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:038 (P740.38)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 38	**0x26340100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:039 (P740.39)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 39	**0x26340200**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:040 (P740.40)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 40	**0x26360100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:041 (P740.41)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 41	**0x26360200**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:042 (P740.42)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 42	**0x26360300**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:043 (P740.43)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 43	**0x26390100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:044 (P740.44)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 44	**0x26390200**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:045 (P740.45)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 45	**0x26390300**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:046 (P740.46)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 46	**0x26390400**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:047 (P740.47)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 47	**0x29110100**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:048 (P740.48)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 48	**0x29110200**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:049 (P740.49)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 49	**0x29110300**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x261C:050 (P740.50)	Favoriten-Einstellungen: Parameter 50	**0x29110400**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x2630:001 (P410.01)	Einstellungen Digitaleingänge: Logikart	**HIGH-aktiv [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2630:002 (P410.02)	Einstellungen Digitaleingänge: Eingangsfunktion	**Digitaleingang [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:001 (P400.01)	Funktionsliste: Inverter-Freigabe	**Konstant TRUE [1]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:002 (P400.02)	Funktionsliste: Starten	**Digitaleingang 1 [11]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:003 (P400.03)	Funktionsliste: Schnellhalt aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:004 (P400.04)	Funktionsliste: Fehler zurücksetzen	**Digitaleingang 2 [12]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:005 (P400.05)	Funktionsliste: DC-Bremsung aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:006 (P400.06)	Funktionsliste: Start-Vorwärts (CW)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:007 (P400.07)	Funktionsliste: Start-Rückwärts (CCW)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:008 (P400.08)	Funktionsliste: Run-Vorwärts (CW)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:009 (P400.09)	Funktionsliste: Run-Rückwärts (CCW)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:010 (P400.10)	Funktionsliste: Jog-Vorwärts (CW)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:011 (P400.11)	Funktionsliste: Jog-Rückwärts (CCW)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:012 (P400.12)	Funktionsliste: Keypad-Steuerung aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:013 (P400.13)	Funktionsliste: Drehrichtung umkehren	**Digitaleingang 3 [13]**	allgemein	U8	1	PC	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2631:014 (P400.14)	Funktionsliste: AI1-Sollwert aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:015 (P400.15)	Funktionsliste: AI2-Sollwert aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:016 (P400.16)	Funktionsliste: Keypad-Sollwert aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:017 (P400.17)	Funktionsliste: Netzwerk-Sollwert aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:018 (P400.18)	Funktionsliste: Preset aktivieren (Bit 0)	**Digitaleingang 4 [14]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:019 (P400.19)	Funktionsliste: Preset aktivieren (Bit 1)	**Digitaleingang 5 [15]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:020 (P400.20)	Funktionsliste: Preset aktivieren (Bit 2)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:021 (P400.21)	Funktionsliste: Preset aktivieren (Bit 3)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:022 (P400.22)	Funktionsliste: Sollwert über HTL-Eingang aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:023 (P400.23)	Funktionsliste: MOP-Sollwert hoch	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:024 (P400.24)	Funktionsliste: MOP-Sollwert runter	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:025 (P400.25)	Funktionsliste: MOP-Sollwert aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:026 (P400.26)	Funktionsliste: Segment-Sollwert aktivieren (Bit 0)	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x2631:027 (P400.27)	Funktionsliste: Segment-Sollwert aktivieren (Bit 1)	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x2631:028 (P400.28)	Funktionsliste: Segment-Sollwert aktivieren (Bit 2)	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x2631:029 (P400.29)	Funktionsliste: Segment-Sollwert aktivieren (Bit 3)	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x2631:030 (P400.30)	Funktionsliste: Sequenz starten/abbrechen	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:031 (P400.31)	Funktionsliste: Sequenz starten	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:032 (P400.32)	Funktionsliste: Sequenz-Schritt vor	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:033 (P400.33)	Funktionsliste: Sequenz pausieren	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:034 (P400.34)	Funktionsliste: Sequenz aussetzen	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:035 (P400.35)	Funktionsliste: Sequenz stoppen	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:036 (P400.36)	Funktionsliste: Sequenz abbrechen	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:037 (P400.37)	Funktionsliste: Netzwerksteuerung aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:039 (P400.39)	Funktionsliste: Rampe 2 aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:040 (P400.40)	Funktionsliste: Parametersatz laden	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:041 (P400.41)	Funktionsliste: Parametersatz auswählen (Bit 0)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:042 (P400.42)	Funktionsliste: Parametersatz auswählen (Bit 1)	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:043 (P400.43)	Funktionsliste: Fehler 1 aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:044 (P400.44)	Funktionsliste: Fehler 2 aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2631:045 (P400.45)	Funktionsliste: PID-Regelung deaktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:046 (P400.46)	Funktionsliste: PID-Ausgang auf 0 setzen	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:047 (P400.47)	Funktionsliste: PID-I-Anteil sperren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:048 (P400.48)	Funktionsliste: PID-Einflussrampe aktivieren	**Konstant TRUE [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:049 (P400.49)	Funktionsliste: Haltebremse öffnen	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2631:050 (P400.50)	Funktionsliste: Sequenz auswählen (Bit 0)	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:051 (P400.51)	Funktionsliste: Sequenz auswählen (Bit 1)	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:052 (P400.52)	Funktionsliste: Sequenz auswählen (Bit 2)	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:053 (P400.53)	Funktionsliste: Sequenz auswählen (Bit 3)	**Nicht verbunden [0]**	Sequenzer	U8	1	PC	-
0x2631:054 (P400.54)	Funktionsliste: Positionszähler setzen	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:055 (P400.55)	Funktionsliste: Betrieb an USV aktivieren	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2631:056 (P400.56)	Funktionsliste: Zusatzpumpe 1	**Nicht verbunden [0]**		U8	1	P	-
0x2631:057 (P400.57)	Funktionsliste: Zusatzpumpe 2	**Nicht verbunden [0]**		U8	1	P	-
0x2631:058 (P400.58)	Funktionsliste: Zurücksetzen der Einschaltdauer	**Nicht verbunden [0]**		U8	1	P	-
0x2632:001 (P411.01)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 1	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2632:002 (P411.02)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 2	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2632:003 (P411.03)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 3	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2632:004 (P411.04)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 4	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2632:005 (P411.05)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 5	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2632:006 (P411.06)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 6	**Nicht invertiert [0]**	Appl.-I/O	U8	1	P	-
0x2632:007 (P411.07)	Invertierung Digitaleingänge: Digitaleingang 7	**Nicht invertiert [0]**	Appl.-I/O	U8	1	P	-
0x2633:001	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 1	**1 ms**	allgemein	U8	1	P	-
0x2633:002	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 2	**1 ms**	allgemein	U8	1	P	-
0x2633:003	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 3	**1 ms**	allgemein	U8	1	P	-
0x2633:004	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 4	**1 ms**	allgemein	U8	1	P	-
0x2633:005	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 5	**1 ms**	allgemein	U8	1	P	-
0x2633:006	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 6	**1 ms**	Appl.-I/O	U8	1	P	-
0x2633:007	Digitaleingang Entprellzeit: Digitaleingang 7	**1 ms**	Appl.-I/O	U8	1	P	-
0x2634:001 (P420.01)	Funktion Digitalausgänge: Relais	**Betriebsbereit [51]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:002 (P420.02)	Funktion Digitalausgänge: Digitalausgang 1	**Haltebremse lösen [115]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:003 (P420.03)	Funktion Digitalausgänge: Digitalausgang 2	**Fehler aktiv [56]**	Appl.-I/O	U8	1	P	-
0x2634:010 (P420.10)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 0	**Betriebsbereit [51]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:011 (P420.11)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 1	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2634:012 (P420.12)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 2	**Betrieb freigegeben [52]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:013 (P420.13)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 3	**Fehler aktiv [56]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:014 (P420.14)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 4	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:015 (P420.15)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 5	**Schnellhalt aktiv [54]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:016 (P420.16)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 6	**In Betrieb [50]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:017 (P420.17)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 7	**Gerätewarnung aktiv [58]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:018 (P420.18)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 8	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:019 (P420.19)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 9	**Nicht verbunden [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:020 (P420.20)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 10	**Soll-Geschwindigkeit erreicht [72]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:021 (P420.21)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 11	**Stromgrenze erreicht [78]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:022 (P420.22)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 12	**Ist-Geschwindigkeit = 0 [71]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:023 (P420.23)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 13	**Drehrichtung umgekehrt [69]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:024 (P420.24)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 14	**Haltebremse lösen [115]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2634:025 (P420.25)	Funktion Digitalausgänge: NetWordOUT1 - Bit 15	**Inverter gesperrt (Safety) [55]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:001 (P421.01)	Invertierung Digitalausgänge: Relais	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:002 (P421.02)	Invertierung Digitalausgänge: Digitalausgang 1	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:003 (P421.03)	Invertierung Digitalausgänge: Digitalausgang 2	**Nicht invertiert [0]**	Appl.-I/O	U8	1	P	-
0x2635:010	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.00	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:011	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.01	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:012	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.02	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:013	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.03	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:014	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.04	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:015	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.05	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:016	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.06	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:017	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.07	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:018	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.08	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:019	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.09	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:020	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.10	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:021	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.11	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:022	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.12	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:023	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.13	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:024	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.14	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2635:025	Invertierung Digitalausgänge: NetWordOUT1.15	**Nicht invertiert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2636:001 (P430.01)	Analogeingang 1: Eingangsbereich	**0 ... 10 VDC [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2636:002 (P430.02)	Analogeingang 1: Min-Frequenz-Wert	**0.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
0x2636:003 (P430.03)	Analogeingang 1: Max-Frequenz-Wert	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2636:004 (P430.04)	Analogeingang 1: Min-PID-Wert	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x2636:005 (P430.05)	Analogeingang 1: Max-PID-Wert	**100.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x2636:006 (P430.06)	Analogeingang 1: Filterzeit	**10 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2636:007 (P430.07)	Analogeingang 1: Totband	**0.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x2636:008 (P430.08)	Analogeingang 1: Überwachungsschwelle	**0.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x2636:009 (P430.09)	Analogeingang 1: Überwachungsbedingung	**Eingangswert < Auslöse-schwelle [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2636:010 (P430.10)	Analogeingang 1: Fehlerreaktion	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2636:011 (P430.11)	Analogeingang 1: Min-Drehmoment-Wert	**0.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x2636:012 (P430.12)	Analogeingang 1: Max-Drehmoment-Wert	**100.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x2637:001 (P431.01)	Analogeingang 2: Eingangsbereich	**0 ... 10 VDC [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2637:002 (P431.02)	Analogeingang 2: Min-Frequenz-Wert	**0.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
0x2637:003 (P431.03)	Analogeingang 2: Max-Frequenz-Wert	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
0x2637:004 (P431.04)	Analogeingang 2: Min-PID-Wert	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x2637:005 (P431.05)	Analogeingang 2: Max-PID-Wert	**100.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x2637:006 (P431.06)	Analogeingang 2: Filterzeit	**10 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2637:007 (P431.07)	Analogeingang 2: Totband	**0.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x2637:008 (P431.08)	Analogeingang 2: Überwachungsschwelle	**0.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x2637:009 (P431.09)	Analogeingang 2: Überwachungsbedingung	**Eingangswert < Auslöse-schwelle [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2637:010 (P431.10)	Analogeingang 2: Fehlerreaktion	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2637:011 (P431.11)	Analogeingang 2: Min-Drehmoment-Wert	**0.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x2637:012 (P431.12)	Analogeingang 2: Max-Drehmoment-Wert	**100.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x2639:001 (P440.01)	Analogausgang 1: Ausgangsbereich	**0 ... 10 VDC [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2639:002 (P440.02)	Analogausgang 1: Funktion	**Ausgangsfrequenz [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2639:003 (P440.03)	Analogausgang 1: Min. Signal	**0**	allgemein	I32	1	P	-
0x2639:004 (P440.04)	Analogausgang 1: Max. Signal	**1000**	allgemein	I32	1	P	-
0x2639:006 (P440.06)	Analogausgang 1: Filterzeit	**250 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x263A:001 (P441.01)	Analogausgang 2: Ausgangsbereich	**0 ... 10 VDC [1]**	Appl.-I/O	U8	1	P	-
0x263A:002 (P441.02)	Analogausgang 2: Funktion	**Motorstrom [5]**	Appl.-I/O	U8	1	P	-
0x263A:003 (P441.03)	Analogausgang 2: Min. Signal	**0**	Appl.-I/O	I32	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x263A:004 (P441.04)	Analogausgang 2: Max. Signal	**1000**	Appl.-I/O	I32	1	P	-
0x263A:006 (P441.06)	Analogausgang 2: Filterzeit	**250 ms**	Appl.-I/O	U16	1	P	-
0x2640:001 (P415.01)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Frequenz	**0.0 Hz**	allgemein	I32	10	P	-
0x2640:002 (P415.02)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Frequenz	**0.0 Hz**	allgemein	I32	10	P	-
0x2640:003 (P415.03)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimale Motorfrequenz	**0.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
0x2640:004 (P415.04)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximale Motorfrequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
0x2640:005 (P415.05)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimaler PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x2640:006 (P415.06)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximaler PID-Sollwert	**100.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x2640:007 (P415.07)	HTL-Eingangseinstellungen: Minimales Soll-Drehmoment	**0.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x2640:008 (P415.08)	HTL-Eingangseinstellungen: Maximales Soll-Drehmoment	**100.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x2640:009 (P415.09)	HTL-Eingangseinstellungen: IN1 Filterzeitkonstante	**10 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2641:001 (P416.01)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Minimale Frequenzschwelle	**0.0 Hz**	allgemein	I32	10	P	-
0x2641:002 (P416.02)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Minimale Verzögerungsschwelle	**5.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2641:003 (P416.03)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Maximale Frequenzschwelle	**0.0 Hz**	allgemein	I32	10	P	-
0x2641:004 (P416.04)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Maximale Verzögerungsschwelle	**5.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2641:005 (P416.05)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Überwachungsbedingungen	**Kleiner minimale Frequenz [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2641:006 (P416.06)	HTL-Eingang-Überwachung: IN1 Fehlerreaktion	**Keine Reaktion [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2642:001 (P115.01)	HTL-Eingang-Diagnose: Eingangsfrequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I32	10	O	t
0x2642:002 (P115.02)	HTL-Eingang-Diagnose: Soll-Frequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2642:003 (P115.03)	HTL-Eingang-Diagnose: PID-Sollwert	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	100	O	t
0x2642:004 (P115.04)	HTL-Eingang-Diagnose: Soll-Drehmoment	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2644:001 (P423.01)	DO1 Frequenz-Einstellung: Minimale Frequenz	**0.0 Hz**	allgemein	I32	10	P	-
0x2644:002 (P423.02)	DO1 Frequenz-Einstellung: Maximale Frequenz	**10000.0 Hz**	allgemein	I32	10	P	-
0x2644:003 (P423.03)	DO1 Frequenz-Einstellung: Funktion	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2644:004 (P423.04)	DO1 Frequenz-Einstellung: Minimales Signal	**0**	allgemein	I32	1	P	-
0x2644:005 (P423.05)	DO1 Frequenz-Einstellung: Maximales Signal	**1000**	allgemein	I32	1	P	-
0x2646:001 (P114.01)	Aktuelle Frequenz an DO: Digitalausgang 1	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I32	10	O	t
0x2811:003	Motoranbaurichtung	**Nicht invertiert [0]**	MCTRL	U8	1	PC	-
0x2820:001 (P712.01)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenmodus	**Aus [2]**	allgemein	U8	1	P	r
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2820:002 (P712.02)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenschließzeit	**100 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2820:003 (P712.03)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenöffnungszeit	**100 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2820:007 (P712.07)	Haltebremsenansteuerung: Bremsen-Schließ-schwelle	**0.2 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x2820:008 (P712.08)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenhaltekraft	**0.0 %**	allgemein	I16	10	PC	-
0x2820:012 (P712.12)	Haltebremsenansteuerung: Schließschwelle-Verzö-gerung	**0 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2820:013 (P712.13)	Haltebremsenansteuerung: Haltekraft-Rampenzeit	**0 ms**	allgemein	U16	1	PC	-
0x2820:015 (P712.15)	Haltebremsenansteuerung: Bremsenzustand	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x2822:004 (P327.04)	Motordaten identifizieren (bestromt)	**0**	allgemein	U8	1	-	-
0x2822:005 (P327.05)	Motordaten kalibrieren (unbestromt)	**0**	allgemein	U8	1	-	-
0x2822:006	Motoridentifizierung	**0**	allgemein	U8	1	-	-
0x2822:010	Inverter-Kennlinie identifizieren	**0**	allgemein	U8	1	-	-
0x2822:019	Imax-Reglerparameter berechnen	**0**	allgemein	U8	1	-	-
0x2824 (P200.00)	Steuerungswahl	**Flexible I/O-Konfiguration [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2826	Timeout für Fehlerreaktion -> Quickstop	**6.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2827 (P198.00)	Aktuell geladene Parametereinstellungen	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x2829 (P732.00)	Automatische Speicherung im Speichermodul	**Sperren [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x282A:001 (P126.01)	Statuswörter: Ursache für Sperre	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	O	-
0x282A:002 (P126.02)	Statuswörter: Ursache für Schnellhalt	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x282A:003 (P126.03)	Statuswörter: Ursache für Stopp	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x282A:004	Statuswörter: Erweitertes Statuswort	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	t
0x282A:005 (P126.05)	Statuswörter: Gerätezustand	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	t
0x282B:001 (P125.01)	Inverter-Diagnose: Aktive Steuerquelle	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	t
0x282B:002 (P125.02)	Inverter-Diagnose: Aktive Sollwertquelle	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	t
0x282B:003 (P125.03)	Inverter-Diagnose: Keypad-LCD-Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x282B:004 (P125.04)	Inverter-Diagnose: Aktiver Antriebsmodus	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	t
0x282B:005 (P125.05)	Inverter-Diagnose: Zuletzt verwendetes Steuerregis-ter	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	H	-
0x282B:006 (P125.06)	Inverter-Diagnose: Zuletzt verwendetes Sollwertre-gister	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	H	-
0x282B:007	Inverter-Diagnose: Standard-Soll-Frequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	-	-
0x282B:008	Inverter-Diagnose: Preset-Soll-Frequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	-	-
0x282B:009	Inverter-Diagnose: Aktuelle Soll-Frequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	-
0x282B:010	Inverter-Diagnose: Standard-PID-Sollwert	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	100	-	-
0x282B:011	Inverter-Diagnose: Preset-PID-Sollwert	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	100	-	-
0x282B:012	Inverter-Diagnose: Standard-Soll-Drehmoment	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	-	-
0x282B:013	Inverter-Diagnose: Preset-Soll-Drehmoment	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	-	-
0x2831	Umrichter-Statuswort	- (Nur Anzeige)	MCTRL	U16	1	O	t
0x2833	Inverter-Statuswort 2	- (Nur Anzeige)	MCTRL	U16	1	O	t
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2838:001 (P203.01)	Start-/Stoppkonfiguration: Startmethode	**Normal [0]**	MCTRL	U8	1	PC	-
0x2838:002 (P203.02)	Start-/Stoppkonfiguration: Start beim Einschalten	**Aus [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2838:003 (P203.03)	Start-/Stoppkonfiguration: Stoppmethode	**Standard-Rampe [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2839:002 (P760.02)	Störungskonfiguration: Neustartverzögerung	**3.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2839:003 (P760.03)	Störungskonfiguration: Zahl der Neustartversuche	**5**	allgemein	U8	1	P	-
0x2839:004 (P760.04)	Störungskonfiguration: Störungszähler-Rücksetzzeit	**40.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2839:005 (P760.05)	Störungskonfiguration: Störungszähler	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x2839:006 (P760.06)	Störungskonfiguration: Fehlerhandling bei Zustandswechsel	**Fehler zurücksetzen [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x283A (P304.00)	Rotationsbeschränkung	**Beide Drehrichtungen [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2857:001	CANopen-Überwachung: RPDO1-Timeout	**Fehler [3]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2857:002	CANopen-Überwachung: RPDO2-Timeout	**Fehler [3]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2857:003	CANopen-Überwachung: RPDO3-Timeout	**Fehler [3]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2857:005	CANopen-Überwachung: Heartbeat-Timeout Consumer 1	**Fehler [3]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2857:006	CANopen-Überwachung: Heartbeat-Timeout Consumer 2	**Fehler [3]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2857:007	CANopen-Überwachung: Heartbeat-Timeout Consumer 3	**Fehler [3]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2857:008	CANopen-Überwachung: Heartbeat-Timeout Consumer 4	**Fehler [3]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2857:010	CANopen-Überwachung: Zustandswechsel "Bus-off"	**Störung [2]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2857:011	CANopen-Überwachung: Warnung	**Warnung [1]**	CANopen	U8	1	P	-
0x2858:001 (P515.01)	Modbus-Überwachung: Reaktion auf Timeout	**Fehler [3]**	Modbus RTU	U8	1	P	-
0x2858:002 (P515.02)	Modbus-Überwachung: Timeout-Zeit	**2.0 s**	Modbus RTU	U16	10	P	-
0x2859:001 (P515.01)	EtherCAT-Überwachung: Watchdog abgelaufen	**Störung [2]**	EtherCAT	U8	1	P	-
0x2859:003 (P515.03)	EtherCAT-Überwachung: Ungültige Konfiguration	**Störung [2]**	EtherCAT	U8	1	P	-
0x2859:004 (P515.04)	EtherCAT-Überwachung: Initialisierungsfehler	**Störung [2]**	EtherCAT	U8	1	P	-
0x2859:005 (P515.05)	EtherCAT-Überwachung: Ungültige Prozessdaten	**Störung [2]**	EtherCAT	U8	1	P	-
0x2859:001 (P515.01)	EtherNet/IP-Überwachung: Watchdog abgelaufen	**Fehler [3]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x2859:003 (P515.03)	EtherNet/IP-Überwachung: Ungültige Konfiguration	**Störung [2]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x2859:004 (P515.04)	EtherNet/IP-Überwachung: Initialisierungsfehler	**Störung [2]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x2859:005 (P515.05)	EtherNet/IP-Überwachung: Ungültige Prozessdaten	**Störung [2]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x2859:006 (P515.06)	EtherNet/IP-Überwachung: Timeout Explicit Message	**Warnung [1]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x2859:007 (P515.07)	EtherNet/IP-Überwachung: Zeitüberschreitung Kommunikation	**Warnung [1]**	EtherNet/IP	U8	1	P	-
0x2859:001	POWERLINK-Überwachung: Watchdog abgelaufen	**Störung [2]**	POWERLINK	U8	1	P	-
0x2859:010	POWERLINK-Überwachung: CRC Fehler	**Störung [2]**	POWERLINK	U8	1	P	-
0x2859:011	POWERLINK-Überwachung: Loss of SoC	**Störung [2]**	POWERLINK	U8	1	P	-
0x2859:002	IO-Link Überwachung: Datenaustausch verlassen	**Warnung [1]**	IO-Link	U8	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2859:005	IO-Link Überwachung: Ungültige Prozessdaten	**Warnung [1]**	IO-Link	U8	1	P	-
0x2859:003 (P515.03)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Konfigurationsfehler	**Störung [2]**	Modbus TCP	U8	1	P	-
0x2859:004 (P515.04)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Initialisierungsfehler	**Störung [2]**	Modbus TCP	U8	1	P	-
0x2859:007 (P515.07)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Fehlerreaktion Netzwerk-Timeout	**Warnung [1]**	Modbus TCP	U8	1	P	-
0x2859:008 (P515.08)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Fehlerreaktion Master-Timeout	**Fehler [3]**	Modbus TCP	U8	1	P	-
0x2859:009 (P515.09)	Modbus-TCP/IP-Überwachung: Fehlerreaktion Dauerbetrieb-Timeout	**Fehler [3]**	Modbus TCP	U8	1	P	-
0x2859:001 (P515.01)	PROFIBUS-Überwachung: Watchdog abgelaufen	**Störung [2]**	PROFIBUS	U8	1	P	-
0x2859:002 (P515.02)	PROFIBUS-Überwachung: Datenaustausch verlassen	**Keine Reaktion [0]**	PROFIBUS	U8	1	P	-
0x2859:003 (P515.03)	PROFIBUS-Überwachung: Ungültige Konfiguration	**Störung [2]**	PROFIBUS	U8	1	P	-
0x2859:004 (P515.04)	PROFIBUS-Überwachung: Initialisierungsfehler	**Störung [2]**	PROFIBUS	U8	1	P	-
0x2859:005 (P515.05)	PROFIBUS-Überwachung: Ungültige Prozessdaten	**Störung [2]**	PROFIBUS	U8	1	P	-
0x2859:001 (P515.01)	PROFINET-Überwachung: Watchdog abgelaufen	**Störung [2]**	PROFINET	U8	1	P	-
0x2859:002 (P515.02)	PROFINET-Überwachung: Datenaustausch verlassen	**Keine Reaktion [0]**	PROFINET	U8	1	P	-
0x2859:003 (P515.03)	PROFINET-Überwachung: Ungültige Konfiguration	**Störung [2]**	PROFINET	U8	1	P	-
0x2859:004 (P515.04)	PROFINET-Überwachung: Initialisierungsfehler	**Störung [2]**	PROFINET	U8	1	P	-
0x2859:005 (P515.05)	PROFINET-Überwachung: Ungültige Prozessdaten	**Störung [2]**	PROFINET	U8	1	P	-
0x285A:001	Diagnose-Einstellungen: Alarmunterdrückung	**0**	PROFIBUS	U16	1	P	-
0x285A:001	Diagnose-Einstellungen: Alarmunterdrückung	**0**	PROFINET	U16	1	P	-
0x285C:001	Alarmunterdrückung: Eintrag 1	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:002	Alarmunterdrückung: Eintrag 2	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:003	Alarmunterdrückung: Eintrag 3	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:004	Alarmunterdrückung: Eintrag 4	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:005	Alarmunterdrückung: Eintrag 5	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:006	Alarmunterdrückung: Eintrag 6	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:007	Alarmunterdrückung: Eintrag 7	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:008	Alarmunterdrückung: Eintrag 8	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:009	Alarmunterdrückung: Eintrag 9	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x285C:010	Alarmunterdrückung: Eintrag 10	**0x00000000**	Feldbus	U32	1	PH	-
0x2860:001 (P201.01)	Frequenzregelung: Standard-Sollwertquelle	**Analogeingang 1 [2]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2860:002 (P201.02)	PID-Regelung: Standard-Sollwertquelle	**Keypad [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2860:003 (P201.03)	Drehmomentregelung: Standard-Sollwertquelle	**Analogeingang 1 [2]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2862 (P701.00)	Keypad-Sollwertschrittweite	**1**	allgemein	U16	1	P	-
0x2863 (P705.00)	Keypad-Sprachauswahl	**Englisch [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2864 (P703.00)	Keypad-Betriebsanzeige	**0x00000000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x2865:001 (P709.01)	Einstellung Keypadanzeige: User-Einheit MS velocity mode		allgemein	STRING[6]	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2865:002 (P709.02)	Einstellung Keypadanzeige: User-Einheit PID control		allgemein	STRING[6]	1	P	-
0x2865:003 (P709.03)	Einstellung Keypadanzeige: Kommastelle Drehzahl-anzeige	**0**		U8	1	P	-
0x2865:004 (P709.04)	Einstellung Keypadanzeige: Kommastelle PID-Anzeige	**2**		U8	1	P	-
0x2900:001 (P332.01)	Drehzahlregler-Einstellungen: Verstärkung	**0.00193 Nm/rpm** *	MCTRL	U32	100000	P	-
0x2900:002 (P332.02)	Drehzahlregler-Einstellungen: Nachstellzeit	**80.0 ms** *	MCTRL	U16	10	P	-
0x2901	Drehzahlregler-Verstärkungsanpassung	**100.00 %**	MCTRL	U16	100	P	r
0x2904	Filterzeit Ist-Drehzahl	**2.0 ms**	MCTRL	U16	10	P	-
0x2910:001 (P335.01)	Trägheitseinstellungen: Motorträgheitsmoment	**3.70 kg cm²** *	MCTRL	U32	100	P	-
0x2910:002 (P335.02)	Trägheitseinstellungen: Skalierte Lastmassenträgheit	**0.00 kg cm²**	MCTRL	U32	100	P	-
0x2910:003	Trägheitseinstellungen: Kopplung	**Mit Spiel [2]**	MCTRL	U8	1	P	-
0x2911:001 (P450.01)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 1	**20.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:002 (P450.02)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 2	**40.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:003 (P450.03)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 3	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:004 (P450.04)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 4	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:005 (P450.05)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 5	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:006 (P450.06)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 6	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:007 (P450.07)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 7	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:008 (P450.08)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 8	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:009 (P450.09)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 9	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:010 (P450.10)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 10	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:011 (P450.11)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 11	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:012 (P450.12)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 12	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:013 (P450.13)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 13	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:014 (P450.14)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 14	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2911:015 (P450.15)	Soll-Frequenz-Presets: Preset 15	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	OP	-
0x2912:001 (P452.01)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 1	**100.0 %**	allgemein	I16	10	OP	-
0x2912:002 (P452.02)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 2	**100.0 %**	allgemein	I16	10	OP	-
0x2912:003 (P452.03)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 3	**100.0 %**	allgemein	I16	10	OP	-
0x2912:004 (P452.04)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 4	**100.0 %**	allgemein	I16	10	OP	-
0x2912:005 (P452.05)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 5	**100.0 %**	allgemein	I16	10	OP	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2912:006 (P452.06)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 6	**100.0 %**	allgemein	I16	10	OP	-
0x2912:007 (P452.07)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 7	**100.0 %**	allgemein	I16	10	OP	-
0x2912:008 (P452.08)	Soll-Drehmoment-Presets: Preset 8	**100.0 %**	allgemein	I16	10	OP	-
0x2915 (P210.00)	Minimalfrequenz	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x2916 (P211.00)	Maximalfrequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x2917 (P220.00)	Beschleunigungszeit 1	**5.0 s**	allgemein	U16	10	P	rt
0x2918 (P221.00)	Verzögerungszeit 1	**5.0 s**	allgemein	U16	10	P	rt
0x2919 (P222.00)	Beschleunigungszeit 2	**5.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x291A (P223.00)	Verzögerungszeit 2	**5.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x291B (P224.00)	Auto-Umschaltschwelle Rampe 2	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x291C (P225.00)	Schnellhalt-Verzögerungszeit	**1.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x291E:001 (P226.01)	S-Rampenkennlinie: Glättungsfaktor	**0.0 %**	allgemein	U16	10	P	r
0x291E:003 (P226.03)	S-Rampenkennlinie: Stoppschwelle	**10.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x291F:001 (P317.01)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 1	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x291F:002 (P317.02)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 1	**0.0 Hz**	allgemein	U8	10	P	-
0x291F:003 (P317.03)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 2	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x291F:004 (P317.04)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 2	**0.0 Hz**	allgemein	U8	10	P	-
0x291F:005 (P317.05)	Sperrfrequenzen: Sperrfrequenz 3	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x291F:006 (P317.06)	Sperrfrequenzen: Sperrbandbreite 3	**0.0 Hz**	allgemein	U8	10	P	-
0x291F:016	Sperrfrequenzen: Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x291F:032	Sperrfrequenzen: Eingangsfrequenz	x.xx Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I32	100	O	-
0x291F:033	Sperrfrequenzen: Ausgangsfrequenz	x.xx Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I32	100	O	-
0x2939 (P305.00)	Schaltfrequenz	**0** *	allgemein	U8	1	P	-
0x293A (P116.00)	Aktuelle Schaltfrequenz	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	t
0x2942:001 (P334.01)	Stromreglerparameter: Verstärkung	**42.55 V/A** *	MCTRL	U32	100	P	-
0x2942:002 (P334.02)	Stromreglerparameter: Nachstellzeit	**4.50 ms** *	MCTRL	U32	100	P	-
0x2942:004	Stromreglerparameter: Verstärkung d-Achse	**26.00 V/A** *	MCTRL	U32	100	P	-
0x2942:005	Stromreglerparameter: Nachstellzeit d-Achse	**3.00 ms** *	MCTRL	U32	100	P	-
0x2942:006	Stromreglerparameter: Verstärkung q-Achse	**26.00 V/A** *	MCTRL	U32	100	P	-
0x2942:007	Stromreglerparameter: Nachstellzeit q-Achse	**3.00 ms** *	MCTRL	U32	100	P	-
0x2946:001 (P340.01)	Drehzahlklammerung: Obere Drehzahlgrenze	**0 vel. unit**	allgemein	I32	480000 /2^31-1	P	r
0x2946:002 (P340.02)	Drehzahlklammerung: Untere Drehzahlgrenze	**0 vel. unit**	allgemein	I32	480000 /2^31-1	P	r

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2946:003 (P340.03)	Drehzahlklammerung: Auswahl obere Drehzahlgrenze	**Maximalfrequenz [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2946:004 (P340.04)	Drehzahlklammerung: Auswahl untere Drehzahlgrenze	**(-) Maximalfrequenz [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2946:005 (P340.05)	Drehzahlklammerung: Obere Frequenzgrenze	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
0x2946:006 (P340.06)	Drehzahlklammerung: Untere Frequenzgrenze	Gerät für 50-Hz-Netz: **-50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **-60.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
0x2946:007 (P340.07)	Drehzahlklammerung: Aktuelle obere Drehzahlgrenze	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	-	-
0x2946:008 (P340.08)	Drehzahlklammerung: Aktuelle untere Drehzahlgrenze	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	-	-
0x2947:001 ... 0x2947:017	Inverter-Kennlinie: Wert y1 ... Wert y17	**0.00 V** *	MCTRL	U16	100	P	-
0x2948:001	Soll-Drehmoment: Aktuelles Soll-Drehmoment	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	-
0x2948:002 (P336.02)	Soll-Drehmoment: Rampenzeit	**1.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2949:001 (P337.01)	Auswahl Drehmomentgrenze: Positive Drehmomentgrenze	**Max torque [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2949:002 (P337.02)	Auswahl Drehmomentgrenze: Negative Drehmomentgrenze	**(-) Max torque [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2949:003 (P337.03)	Auswahl Drehmomentgrenze: Aktuelle positive Drehmomentgrenze	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	-
0x2949:004 (P337.04)	Auswahl Drehmomentgrenze: Aktuelle negative Drehmomentgrenze	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	-
0x29C0:001	Feldregler-Einstellungen: Verstärkung	**59.68 A/Vs** *	MCTRL	U32	100	P	-
0x29C0:002	Feldregler-Einstellungen: Nachstellzeit	**45.5 ms** *	MCTRL	U16	10	P	-
0x29E0:001	Feldschwächeregler-Einstellungen: Verstärkung (ASM)	**0.000 Vs/V** *	MCTRL	U32	1000	P	-
0x29E0:002	Feldschwächeregler-Einstellungen: Nachstellzeit (ASM)	**1478.3 ms** *	MCTRL	U32	10	P	-
0x29E0:003	Feldschwächeregler-Einstellungen: Nachstellzeit (PSM)	**800.0 ms** *	MCTRL	U32	10	P	-
0x29E1	Feldschwächeregler-Feldbegrenzung	**100.00 %**	MCTRL	U16	100	P	r
0x29E2	DC-Bus-Filterzeit	**25.0 ms**	MCTRL	U16	10	P	-
0x29E3	Motorspannung-Filterzeit	**25.0 ms**	MCTRL	U16	10	P	-
0x29E4 (P354.00)	Spannungsreserve	**5 %**	MCTRL	U8	1	P	-
0x2B00 (P302.00)	U/f-Kennlinienform	**Linear [0]**	MCTRL	U8	1	PC	-
0x2B01:001 (P303.01)	U/f-Kennliniendaten: Basisspannung	**230 V** *	MCTRL	U16	1	P	-
0x2B01:002 (P303.02)	U/f-Kennliniendaten: Basisfrequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: **50 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60 Hz** *	MCTRL	U16	1	P	-
0x2B01:003 (P303.03)	U/f-Kennliniendaten: Mittelabgriff Spannung	**0 V**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2B01:004 (P303.04)	U/f-Kennliniendaten: Mittelabgriff Frequenz	**0 Hz**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2B02:001	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x1 = f01	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:002	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x2 = f02	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:003	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x3 = f03	**0 Hz**		I16	1	P	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2B02:004	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x4 = f04	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:005	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x5 = f05	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:006	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x6 = f06	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:007	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x7 = f07	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:008	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x8 = f08	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:009	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x9 = f09	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:010	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x10 = f10	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B02:011	Frequenz-Stützstellen (x) freie U/f-Kennlinie: x11 = f11	**0 Hz**		I16	1	P	-
0x2B03:001	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y1 = U01 (x = f01)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:002	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y2 = U02 (x = f02)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:003	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y3 = U03 (x = f03)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:004	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y4 = U04 (x = f04)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:005	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y5 = U05 (x = f05)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:006	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y6 = U06 (x = f06)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:007	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y7 = U07 (x = f07)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:008	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y8 = U08 (x = f08)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:009	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y9 = U09 (x = f09)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:010	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y10 = U10 (x = f10)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B03:011	Spannungs-Stützstellen (y) freie U/f-Kennlinie: y11 = U11 (x = f11)	**0.00 V**		I32	100	P	-
0x2B08:001 (P333.01)	U/f-Imax-Regler: Verstärkung	**0.284 Hz/A** *	MCTRL	U32	1000	P	-
0x2B08:002 (P333.02)	U/f-Imax-Regler: Nachstellzeit	**2.3 ms** *	MCTRL	U32	10	P	-
0x2B09:001 (P315.01)	Schlupfkompensation: Verstärkung	**100.00 %**	MCTRL	I16	100	P	-
0x2B09:002 (P315.02)	Schlupfkompensation: Filterzeit	**100 ms**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2B0A:001 (P318.01)	Pendeldämpfung: Verstärkung	**150 %**	MCTRL	I16	1	P	-
0x2B0A:002 (P318.02)	Pendeldämpfung: Filterzeit	**30 ms**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2B0B	Frequenz Rampengenerator	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2B0C (P319.00)	Ablösung Feldschwächung	**0.0 Hz**	MCTRL	I16	10	P	-
0x2B0C (P319.00)	Ablösung Feldschwächung	**-40.0 Hz**	MCTRL	I16	10	P	-
0x2B0D:001 (P330.01)	VFC-ECO: Minimale Spannung	**20 %**	MCTRL	I16	1	P	-
0x2B0D:006 (P330.06)	VFC-ECO: Ist-Cos-Phi	- (Nur Anzeige)	MCTRL	I16	100	-	t
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2B0E (P102.00)	Frequenz-Sollwert	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2B0F	Motor-Ausgangsfrequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	MCTRL	I16	10	O	t
0x2B10:001	U/f-Drehmomentbegrenzung: Verstärkung	**0.00 %**	MCTRL	U16	100	P	-
0x2B12:001 (P316.01)	U/f-Spannungsanhebung: Feste Anhebung	**2.5 %** *	MCTRL	U8	10	P	-
0x2B12:002 (P316.02)	U/f-Spannungsanhebung: Anhebung bei Beschleunigung	**0.0 %**	allgemein	U8	10	P	-
0x2B13:001	Additive Spannungseinprägung: Funktion freigeben	**Sperren [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2B13:002	Additive Spannungseinprägung: Sollwertquelle	**Analogeingang 1 [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2B13:003	Additive Spannungseinprägung: Aktuelle Spannung	x V (Nur Anzeige)	allgemein	I16	1	O	-
0x2B13:004	Additive Spannungseinprägung: Rampenzeit	**0.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2B14:001	Schlupfregler: Verstärkung	**0.100**	MCTRL	U16	1000	P	-
0x2B14:002	Schlupfregler: Nachstellzeit	**100.0 ms**	MCTRL	U16	10	P	-
0x2B14:003	Schlupfregler: Frequenzbeschränkung	**10.00 Hz**	MCTRL	U16	100	P	-
0x2B40:001	Verstärkung	**0.2686 Hz/A** *	MCTRL	U32	10000	P	-
0x2B40:002	Nachstellzeit	**2.3 ms** *	MCTRL	U32	10	P	-
0x2B40:003	Q-Vorsteuerung	**0.00**	MCTRL	U32	100	P	-
0x2B40:004	D-Vorsteuerung	**0.00**	MCTRL	U32	100	P	-
0x2B84:001 (P704.01)	DC-Bremsung: Strom	**0.0 %**	MCTRL	U16	10	P	-
0x2B84:002 (P704.02)	DC-Bremsung: Haltezeit Automatik	**0.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x2B84:003 (P704.03)	DC-Bremsung: Ansprechschwelle Automatik	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x2B84:004 (P704.04)	DC-Bremsung: Entmagnetisierungszeit	**100 %**	allgemein	U8	1	P	-
0x2B84:005 (P704.05)	DC-Bremsung: Standard Entmagnetisierungszeit	x ms (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	-
0x2B84:006 (P704.06)	DC-Bremsung: Inverter-Sperre	**Deaktiviert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2BA1:001 (P718.01)	Fangschaltung: Strom	**30 %**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2BA1:002 (P718.02)	Fangschaltung: Startfrequenz	**20.0 Hz**	MCTRL	I16	10	P	-
0x2BA1:003 (P718.03)	Fangschaltung: Wiederanlaufzeit	**5911 ms** *	MCTRL	U16	1	P	-
0x2BA1:008 (P718.08)	Fangschaltung: Fangfrequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	MCTRL	I16	10	O	t
0x2C00 (P300.00)	Motorregelungsart	**U/f-Kennliniensteuerung (VFC open loop) [6]**	MCTRL	U8	1	PC	-
0x2C01:001	Motorparameter: Polpaarzahl	- (Nur Anzeige)	MCTRL	U8	1	-	-
0x2C01:002	Motorparameter: Statorwiderstand	**10.1565 Ω** *	MCTRL	U32	10000	P	-
0x2C01:003	Motorparameter: Statorstreuinduktivität	**23.566 mH** *	MCTRL	U32	1000	P	-
0x2C01:004 (P320.04)	Motorparameter: Bemessungsdrehzahl	Gerät für 50-Hz-Netz: **1450 rpm** Gerät für 60-Hz-Netz: **1750 rpm**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2C01:005 (P320.05)	Motorparameter: Bemessungsfrequenz	Gerät für 50-Hz-Netz: **50.0 Hz** Gerät für 60-Hz-Netz: **60.0 Hz**	MCTRL	U16	10	P	-
0x2C01:006 (P320.06)	Motorparameter: Bemessungsleistung	**0.25 kW** *	MCTRL	U16	100	P	-
0x2C01:007 (P320.07)	Motorparameter: Bemessungsspannung	**230 V** *	MCTRL	U16	1	P	-
0x2C01:008 (P320.08)	Motorparameter: Cosinus phi	**0.80**	MCTRL	U16	100	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2C01:010	Motorparameter: Motorbezeichnung		MCTRL	STRING[25]	1	P	-
0x2C02:001 (P351.01)	Motorparameter (ASM): Rotorwiderstand	**8.8944 Ω** *	MCTRL	U32	10000	P	-
0x2C02:002 (P351.02)	Motorparameter (ASM): Hauptinduktivität	**381.9 mH** *	MCTRL	U32	10	P	-
0x2C02:003 (P351.03)	Motorparameter (ASM): Magnetisierungsstrom	**0.96 A** *	MCTRL	U16	100	P	-
0x2C02:004 (P351.04)	Motorparameter (ASM): Schlupffrequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	MCTRL	U16	10	O	-
0x2C03:001 (P352.01)	Motorparameter (PSM): Gegen-EMK-Konstante	**41.8 V/1000rpm**	MCTRL	U32	10	P	-
0x2C03:005 (P352.05)	Motorparameter (PSM): Induktivität D-Achse Ld	**20.000 mH** *	MCTRL	U32	1000	P	-
0x2C03:006 (P352.06)	Motorparameter (PSM): Induktivität Q-Achse Lq	**20.000 mH** *	MCTRL	U32	1000	P	-
0x2C10:001	HF-Amplitude	**50.0 V**	MCTRL	U16	10	P	-
0x2C10:008	Bereich HF-Injektion	**6.0 %**	MCTRL	U16	10	P	-
0x2C11:001	High-Speed-Bereich: Untergrenze	**10 %**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2C11:002	High-Speed-Bereich: Verstärkung Tracking-Regler	**200 %**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2C11:003	High-Speed-Bereich: Rücksetzzeit Tracking-Regler	**6.00 ms**	MCTRL	U16	100	P	-
0x2C11:004	High-Speed-Bereich: Entkoppelzeit Tracking-Regler	**200.0 ms**	MCTRL	U16	10	P	-
0x2C11:006	High-Speed-Bereich: Kippschutz-Grenzwert	**50 %**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2C12:001	SM-Low-Speed-Bereich: Beschleunigungsstrom	**70 %**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2C12:002	SM-Low-Speed-Bereich: Stillstandsstrom	**30 %**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2C13	SLSM-PSM Low-Speed-Methode	**Carrier based [1]**	MCTRL	U8	1	P	-
0x2C42:001 (P341.01)	Encoder-Einstellungen: Inkremente/Umdrehung	**128**	allgemein	U32	1	PC	-
0x2C42:006	Encoder-Einstellungen: Aktuelle Geschwindigkeit	x rpm (Nur Anzeige)	allgemein	I32	1	O	t
0x2C42:007	Encoder-Einstellungen: Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	O	-
0x2C42:011	Encoder-Einstellungen: Abtastrate	**1 ms [3]**	allgemein	U8	1	-	-
0x2C45 (P342.00)	Motorrückführung-Fehlerreaktion	**Warnung [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2C49:001 (P711.01)	Positionszähler: Signalquelle	**Gesperrt [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2C49:002 (P711.02)	Positionszähler: Position setzen	**Mit positiver Flanke [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2C49:003 (P711.03)	Positionszähler: Aktuelle Position	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	OH	t
0x2C60	PLI-Überwachung: Reaktion	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2C63:001	PLI ohne Bewegung: Ausführung	**Nach jeder Freigabe [2]**	MCTRL	U8	1	PC	-
0x2C63:002	PLI ohne Bewegung: Strom-Justierungsfaktor	**100 %**	MCTRL	U16	1	PC	-
0x2D40:002	Geräteauslastung ixt: Leistungsteil Warnschwelle	**95 %**	allgemein	U16	1	P	-
0x2D40:004 (P135.04)	Geräteauslastung ixt: Gerät Ist-Auslastung	x % (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	t
0x2D40:005 (P135.05)	Geräteauslastung ixt: Fehlerreaktion	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2D43:001 (P306.01)	Inverter-Lastkennlinie: Überlastauswahl	**Heavy Duty [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x2D44:001 (P350.01)	Überdrehzahl-Überwachung: Schwelle	**8000 rpm**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2D44:002 (P350.02)	Überdrehzahl-Überwachung: Reaktion	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2D45:001 (P310.01)	Motorphasenausfallerkennung: Reaktion - Motorphase 1	**Keine Reaktion [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2D45:002 (P310.02)	Motorphasenausfallerkennung: Stromschwelle	**5.0 %**	MCTRL	U8	10	P	-
0x2D45:003 (P310.03)	Motorphasenausfallerkennung: Spannungsschwelle	**10.0 V**	MCTRL	U16	10	P	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2D46:001 (P353.01)	Überstrom-Überwachung: Schwelle	**6.8 A** *	MCTRL	U16	10	P	-
0x2D46:002 (P353.02)	Überstrom-Überwachung: Reaktion	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2D49:002 (P309.02)	Motortemperatur-Überwachung: Reaktion	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2D4B:001 (P308.01)	Motorüberlast-Überwachung (i^2xt): Maximale Auslastung [60 s]	**150 %**	MCTRL	U16	1	P	-
0x2D4B:002 (P308.02)	Motorüberlast-Überwachung (i^2xt): Geschwindigkeitskompensation	**An [0]**	MCTRL	U8	1	P	-
0x2D4B:003 (P308.03)	Motorüberlast-Überwachung (i^2xt): Reaktion	**Fehler [3]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2D4B:005	Motorüberlast-Überwachung (i^2xt): Wärmebelastung	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x2D4F (P123.00)	Motorauslastung (i^2xt)	x % (Nur Anzeige)	MCTRL	U16	1	O	t
0x2D52:001	Überwachungseinstellungen: Hysterese für Soll-Geschwindigkeit erreicht	**0.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x2D66:001 (P721.01)	Netzausfallregelung: Funktion freigeben	**Gesperrt [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x2D66:002 (P721.02)	Netzausfallregelung: DC-Bus-Aktivierungsschwelle	**0 %** *	allgemein	U8	1	P	-
0x2D66:003 (P721.03)	Netzausfallregelung: Verstärkung U-Regler	**0.01000 Hz/V**	allgemein	U16	100000	P	-
0x2D66:004 (P721.04)	Netzausfallregelung: Rücksetzzeit U-Regler	**20 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2D66:005 (P721.05)	Netzausfallregelung: Soll-DC-Spannung	**100 %**	allgemein	U8	1	P	-
0x2D66:006 (P721.06)	Netzausfallregelung: Sollwert-Rampe	**20 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2D66:007 (P721.07)	Netzausfallregelung: Abschaltzeit	**20 ms**	allgemein	U16	1	P	-
0x2D66:008 (P721.08)	Netzausfallregelung: Neustart-Schwelle	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x2D66:009 (P721.09)	Netzausfallregelung: Status Netzausfallregelung	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	t
0x2D67:001 (P329.01)	Maximaldrehmoment-Überwachung: Reaktion	**Keine Reaktion [0]**	MCTRL	U8	1	P	-
0x2D67:002 (P329.02)	Maximaldrehmoment-Überwachung: Auslöseverzögerung	**0.000 s**	MCTRL	U16	1000	P	-
0x2D81:001 (P151.01)	Lebensdauer-Diagnose: Betriebsdauer	x s (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	T	-
0x2D81:002 (P151.02)	Lebensdauer-Diagnose: Einschaltdauer	x s (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	T	-
0x2D81:003 (P151.03)	Lebensdauer-Diagnose: Betriebsdauer Control Unit	x ns (Nur Anzeige)	allgemein	U64	1	T	-
0x2D81:004 (P151.04)	Lebensdauer-Diagnose: Hauptschaltzyklen	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	O	-
0x2D81:005 (P151.05)	Lebensdauer-Diagnose: Relais-Schaltzyklen	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	O	-
0x2D81:006 (P151.06)	Lebensdauer-Diagnose: Kurzschlusszähler	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x2D81:007 (P151.07)	Lebensdauer-Diagnose: Erdschlusszähler	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x2D81:008 (P151.08)	Lebensdauer-Diagnose: Clamp aktiv	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x2D81:009 (P151.09)	Lebensdauer-Diagnose: Betriebsdauer Lüfter	x s (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	OT	-
0x2D84:001 (P117.01)	Kühlkörpertemperatur: Kühlkörpertemperatur	x.x °C (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2D84:002	Kühlkörpertemperatur: Warnschwelle	**80.0 °C** *	allgemein	I16	10	P	-
0x2D87 (P105.00)	DC-Zwischenkreisspannung	x V (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	t
0x2D88 (P104.00)	Motorstrom	x.x A (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2D89 (P106.00)	Motorspannung	x VAC (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	t
0x2DA2:001 (P108.01)	Ausgangsleistung: Effektive Leistung	x.xxx kW (Nur Anzeige)	allgemein	I32	1000	O	t
0x2DA2:002 (P108.02)	Ausgangsleistung: Scheinleistung	x.xxx kVA (Nur Anzeige)	allgemein	I32	1000	O	t
0x2DA3:001 (P109.01)	Ausgangsenergie: Motor	x.xx kWh (Nur Anzeige)	allgemein	I32	100	O	t
0x2DA3:002 (P109.02)	Ausgangsenergie: Generator	x.xx kWh (Nur Anzeige)	allgemein	I32	100	O	t
0x2DA4:001 (P110.01)	Diagnose Analogeingang 1: Prozentwert	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2DA4:002 (P110.02)	Diagnose Analogeingang 1: Frequenzwert	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2DA4:003 (P110.03)	Diagnose Analogeingang 1: Prozessreglerwert	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	100	O	t
0x2DA4:004 (P110.04)	Diagnose Analogeingang 1: Drehmomentwert	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2DA4:016 (P110.16)	Diagnose Analogeingang 1: Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x2DA5:001 (P111.01)	Diagnose Analogeingang 2: Prozentwert	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2DA5:002 (P111.02)	Diagnose Analogeingang 2: Frequenzwert	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2DA5:003 (P111.03)	Diagnose Analogeingang 2: Prozessreglerwert	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	100	O	t
0x2DA5:004 (P111.04)	Diagnose Analogeingang 2: Drehmomentwert	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2DA5:016 (P111.16)	Diagnose Analogeingang 2: Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x2DAA:001 (P112.01)	Diagnose Analogausgang 1: Spannung	x.xx V (Nur Anzeige)	allgemein	U16	100	O	t
0x2DAA:002 (P112.02)	Diagnose Analogausgang 1: Strom	x.xx mA (Nur Anzeige)	allgemein	U16	100	O	t
0x2DAB:001 (P113.01)	Diagnose Analogausgang 2: Spannung	x.xx V (Nur Anzeige)	Appl.-I/O	U16	100	O	t
0x2DAB:002 (P113.02)	Diagnose Analogausgang 2: Strom	x.xx mA (Nur Anzeige)	Appl.-I/O	U16	100	O	t
0x2DAC (P119.00)	Keypad-Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	t
0x2DAD (P120.00)	Interne Hardware-Zustände	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x2DAE:001 (P140.01)	Sequenzer-Diagnose: Aktiver Schritt	- (Nur Anzeige)	Sequenzer	U8	1	O	t
0x2DAE:002 (P140.02)	Sequenzer-Diagnose: Schritt-Zeit abgelaufen	x.x s (Nur Anzeige)	Sequenzer	I32	10	O	t
0x2DAE:003 (P140.03)	Sequenzer-Diagnose: Schritt-Zeit verbleibend	x.x s (Nur Anzeige)	Sequenzer	I32	10	O	t
0x2DAE:004 (P140.04)	Sequenzer-Diagnose: Schritte abgeschlossen	- (Nur Anzeige)	Sequenzer	I32	1	O	t
0x2DAE:005 (P140.05)	Sequenzer-Diagnose: Schritte verbleibend	- (Nur Anzeige)	Sequenzer	I32	1	O	t
0x2DAE:006 (P140.06)	Sequenzer-Diagnose: Aktive Sequenz	- (Nur Anzeige)	Sequenzer	U8	1	O	t

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x2DAE:007 (P140.07)	Sequenzer-Diagnose: Aktives Segment	- (Nur Anzeige)	Sequenzer	U8	1	O	t
0x2DAE:008 (P140.08)	Sequenzer-Diagnose: Relative Sequenz-Zeit verbleibend	x % (Nur Anzeige)	Sequenzer	U8	1	O	t
0x2DAE:009 (P140.09)	Sequenzer-Diagnose: Absolute Sequenz-Zeit verbleibend	x.x s (Nur Anzeige)	Sequenzer	I32	10	O	t
0x2DAE:010	Sequenzer-Diagnose: Soll-Frequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	Sequenzer	I16	10	-	-
0x2DAE:011	Sequenzer-Diagnose: PID-Sollwert	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	Sequenzer	I16	100	-	-
0x2DAE:012	Sequenzer-Diagnose: Soll-Drehmoment	x.x % (Nur Anzeige)	Sequenzer	I16	10	-	-
0x2DD1:001	Motorströme: Aktueller D-Strom (id)	x.xx A (Nur Anzeige)	MCTRL	I32	100	O	t
0x2DD1:002	Motorströme: Aktueller Q-Strom (iq)	x.xx A (Nur Anzeige)	allgemein	I32	100	O	t
0x2DD1:003	Motorströme: Soll-D-Strom (id)	x.xx A (Nur Anzeige)	allgemein	I32	100	O	t
0x2DD1:004	Motorströme: Soll-Q-Strom (iq)	x.xx A (Nur Anzeige)	MCTRL	I32	100	O	t
0x2DD1:005	Motorströme: Motorstrom (Ieff)	x.xx A (Nur Anzeige)	MCTRL	I32	100	O	t
0x2DD3:003	Soll-Drehzahl begrenzt	x rpm (Nur Anzeige)	MCTRL	I32	1	O	t
0x2DD5	Soll-Drehmoment	x.xx Nm (Nur Anzeige)	allgemein	I32	100	-	t
0x2DDD (P100.00)	Ausgangsfrequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x2DDF:001	Achseninformationen: Bemessungsstrom	x.xx A (Nur Anzeige)	MCTRL	U16	100	O	t
0x2DDF:002	Achseninformationen: Maximalstrom	x.xx A (Nur Anzeige)	MCTRL	U16	100	O	t
0x2DE0:009	Service Einstellungen: Einstellung für Motoridentifizierung	**0**	allgemein	U16	1	PC	-
0x2DE0:010	Service Einstellungen: Motorcontrol-Verhalten	**0**	allgemein	U16	1	PC	-
0x4002 (P702.00)	Skalierung Drehzahlanzeige	**0.00**	allgemein	U16	100	P	-
0x4003 (P413.00)	MOP-Startmodus	**Letzter Wert [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4004:001 (P414.01)	MOP-Startwerte: Frequenz	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x4004:002 (P414.02)	MOP-Startwerte: PID-Wert	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x4004:003 (P414.03)	MOP-Startwerte: Drehmoment	**0.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x4005 (P412.00)	Frequenzschwelle	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x4006:001 (P710.01)	Lastverlusterkennung: Schwelle	**0.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x4006:002 (P710.02)	Lastverlusterkennung: Verzögerungszeit	**0.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x4006:003 (P710.03)	Lastverlusterkennung: Fehlerreaktion	**Keine Reaktion [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4007:001	Schwerlastüberwachung: Fehlerschwelle	**200.0 %**	allgemein	U16	10	P	-
0x4007:002	Schwerlastüberwachung: Verzögerungszeit	**3.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x4007:003	Schwerlastüberwachung: Fehlerreaktion	**Keine Reaktion [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4008:001 (P590.01)	Prozesseingangswörter: NetWordIN1	**0x0000**	allgemein	U16	1	HK	r
0x4008:002 (P590.02)	Prozesseingangswörter: NetWordIN2	**0x0000**	allgemein	U16	1	HK	r
0x4008:003 (P590.03)	Prozesseingangswörter: NetWordIN3	**0.0 %**	allgemein	U16	10	K	r
0x4008:004 (P590.04)	Prozesseingangswörter: NetWordIN4	**0.0 %**	allgemein	U16	10	K	r
0x4008:005 (P590.05)	Prozesseingangswörter: NetWordIN5	**0.0 %**	allgemein	I16	10	K	r
0x4009:001	Gespeicherte MOP-Werte: Frequenz	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	U16	10	-	t
0x4009:002	Gespeicherte MOP-Werte: PID-Wert	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	100	-	t
0x4009:003	Gespeicherte MOP-Werte: Drehmoment	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	U16	10	-	t
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x400A:001 (P591.01)	Prozessausgangswörter: NetWordOUT1	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	OH	t
0x400A:002 (P591.02)	Prozessausgangswörter: NetWordOUT2	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	t
0x400B:001 (P592.01)	Prozesseingangsdaten: AC-Drive-Steuerwort	**0x0000**	allgemein	U16	1	HK	r
0x400B:002 (P592.02)	Prozesseingangsdaten: LECOM-Steuerwort	**0x0000**	allgemein	U16	1	HK	r
0x400B:003 (P592.03)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Frequenz (0.1)	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	K	r
0x400B:004 (P592.04)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Drehzahl	**0 rpm**	allgemein	U16	1	K	r
0x400B:005 (P592.05)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Frequenz (0.01)	**0.00 Hz**	allgemein	U16	100	K	r
0x400B:006 (P592.06)	Prozesseingangsdaten: Velocity-mode-Sollwert	**0.0 Hz**	allgemein	I16	10	K	r
0x400B:007 (P592.07)	Prozesseingangsdaten: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	K	r
0x400B:008 (P592.08)	Prozesseingangsdaten: Torque-mode-Sollwert	**0 Nm**	allgemein	I16	1	K	r
0x400B:009 (P592.09)	Prozesseingangsdaten: Drehmoment-Skalierung	**0**	allgemein	I8	1	K	r
0x400B:010	Prozesseingangsdaten: AC-Drive-Modus	**Drehzahlsteuerung [1]**	EtherNet/IP	U8	1	IK	-
0x400B:011 (P592.11)	Prozesseingangsdaten: PID-Rückführung	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	K	r
0x400B:012 (P592.12)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Frequenz [0.02Hz]	**0 Hz**	allgemein	I16	50	K	r
0x400B:013 (P592.13)	Prozesseingangsdaten: Netzwerk-Soll-Frequenz [+/-16384]	**0**	allgemein	I16	1	-	r
0x400C:001 (P593.01)	Prozessausgangsdaten: AC-Drive-Statuswort	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	t
0x400C:002 (P593.02)	Prozessausgangsdaten: LECOM-Statuswort	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	t
0x400C:003 (P593.03)	Prozessausgangsdaten: Frequenz (0.1)	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	U16	10	-	t
0x400C:004 (P593.04)	Prozessausgangsdaten: Motordrehzahl	x rpm (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	t
0x400C:005 (P593.05)	Prozessausgangsdaten: Antriebszustand	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	-	t
0x400C:006 (P593.06)	Prozessausgangsdaten: Frequenz (0.01)	x.xx Hz (Nur Anzeige)	allgemein	U16	100	-	t
0x400C:007 (P593.07)	Prozessausgangsdaten: Drehmoment skaliert	- (Nur Anzeige)	allgemein	I16	1	-	t
0x400C:008 (P593.08)	Prozessausgangsdaten: Frequenz [0.02 Hz]	Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	50	-	t
0x400C:009 (P593.09)	Prozessausgangsdaten: Frequenz [+/-16384]	- (Nur Anzeige)	allgemein	I16	1	-	t
0x400D (P101.00)	Skalierter Istwert	x Unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	1	O	t
0x400E:001 (P505.01)	Funktion NetWordIN1: Bit 0	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:002 (P505.02)	Funktion NetWordIN1: Bit 1	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:003 (P505.03)	Funktion NetWordIN1: Bit 2	**Schnellhalt aktivieren [3]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:004 (P505.04)	Funktion NetWordIN1: Bit 3	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:005 (P505.05)	Funktion NetWordIN1: Bit 4	**Run-Vorwärts (CW) [8]**	allgemein	U8	1	PC	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x400E:006 (P505.06)	Funktion NetWordIN1: Bit 5	**Preset aktivieren (Bit 0) [18]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:007 (P505.07)	Funktion NetWordIN1: Bit 6	**Preset aktivieren (Bit 1) [19]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:008 (P505.08)	Funktion NetWordIN1: Bit 7	**Fehler zurücksetzen [4]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:009 (P505.09)	Funktion NetWordIN1: Bit 8	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:010 (P505.10)	Funktion NetWordIN1: Bit 9	**DC-Bremsung aktivieren [5]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:011 (P505.11)	Funktion NetWordIN1: Bit 10	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:012 (P505.12)	Funktion NetWordIN1: Bit 11	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:013 (P505.13)	Funktion NetWordIN1: Bit 12	**Drehrichtung umkehren [13]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:014 (P505.14)	Funktion NetWordIN1: Bit 13	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:015 (P505.15)	Funktion NetWordIN1: Bit 14	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x400E:016 (P505.16)	Funktion NetWordIN1: Bit 15	**Nicht aktiv [0]**	allgemein	U8	1	PC	-
0x4016:003	Digitalausgang 1: Abschaltverzögerung	**0.000 s**	allgemein	U16	1000	P	-
0x4016:004	Digitalausgang 1: Einschaltverzögerung	**0.000 s**	allgemein	U16	1000	P	-
0x4016:005	Digitalausgang 1: Zustand Klemme	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x4016:006	Digitalausgang 1: Zustand Ansteuersignal	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x4017:003	Digitalausgang 2: Abschaltverzögerung	**0.000 s**	Appl.-I/O	U16	1000	P	-
0x4017:004	Digitalausgang 2: Einschaltverzögerung	**0.000 s**	Appl.-I/O	U16	1000	P	-
0x4017:005	Digitalausgang 2: Zustand Klemme	- (Nur Anzeige)	Appl.-I/O	U8	1	O	-
0x4017:006	Digitalausgang 2: Zustand Ansteuersignal	- (Nur Anzeige)	Appl.-I/O	U8	1	O	-
0x4018:003	Relais: Abschaltverzögerung	**0.000 s**	allgemein	U16	1000	P	-
0x4018:004	Relais: Einschaltverzögerung	**0.000 s**	allgemein	U16	1000	P	-
0x4018:005	Relais: Zustand Relais	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x4018:006	Relais: Zustand Ansteuersignal	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x4018:007	Relais: Schaltzyklen	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	O	-
0x401F:001 (P121.01)	Prozessregler-Diagnose: Aktuelle Führungsgröße	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	100	O	t
0x401F:002 (P121.02)	Prozessregler-Diagnose: Aktuelle Regelgröße	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I16	100	O	t
0x401F:003 (P121.03)	Prozessregler-Diagnose: Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	t
0x401F:004	Prozessregler-Diagnose: PID-Sollwert	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	-
0x401F:005	Prozessregler-Diagnose: PID-Vorsteuerung	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	-
0x401F:006	Prozessregler-Diagnose: PID-Istwert	x.x Hz (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x401F:007	Prozessregler-Diagnose: PID-Reglerabweichung	x.xx PID unit (Nur Anzeige)	allgemein	I32	100	O	-
0x4020:001 (P600.01)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Betriebsart	**Gesperrt [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4020:002 (P600.02)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Quelle PID-Regelgröße	**Analogeingang 1 [1]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4020:003 (P600.03)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Geregelter Drehzahlbereich	**100 %**	allgemein	U16	1	P	rt
0x4020:004 (P600.04)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Drehzahlvorsteuerquelle	**Ohne Drehzahlvorsteuerung [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4020:005 (P600.05)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Min-Geschwindigkeitsgrenze	**-100.0 %**	allgemein	I16	10	P	-
0x4020:006 (P600.06)	Prozessregler-Einstellungen (PID): Max-Geschwindigkeitsgrenze	**100.0 %**	allgemein	I16	10	P	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x4021:001 (P606.01)	PID-Drehzahlbetrieb: Beschleunigungszeit	**1.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x4021:002 (P606.02)	PID-Drehzahlbetrieb: Verzögerungszeit	**1.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x4022:001 (P451.01)	PID-Sollwert-Presets: Preset 1	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	OP	-
0x4022:002 (P451.02)	PID-Sollwert-Presets: Preset 2	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	OP	-
0x4022:003 (P451.03)	PID-Sollwert-Presets: Preset 3	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	OP	-
0x4022:004 (P451.04)	PID-Sollwert-Presets: Preset 4	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	OP	-
0x4022:005 (P451.05)	PID-Sollwert-Presets: Preset 5	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	OP	-
0x4022:006 (P451.06)	PID-Sollwert-Presets: Preset 6	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	OP	-
0x4022:007 (P451.07)	PID-Sollwert-Presets: Preset 7	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	OP	-
0x4022:008 (P451.08)	PID-Sollwert-Presets: Preset 8	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	OP	-
0x4023:001 (P610.01)	PID-Ruhezustand: Aktivierung	**Gesperrt [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4023:002 (P610.02)	PID-Ruhezustand: Stoppmethode	**Freilauf [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4023:003 (P610.03)	PID-Ruhezustand: Frequenzschwelle	**0.0 Hz**	allgemein	U16	10	P	-
0x4023:004 (P610.04)	PID-Ruhezustand: Rückführungsschwelle	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x4023:005 (P610.05)	PID-Ruhezustand: Verzögerungszeit	**0.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x4023:006 (P610.06)	PID-Ruhezustand: Beendigung	**Sollwert > Schwelle ODER Regelabweichung > Band-breite [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4023:007 (P610.07)	PID-Ruhezustand: Bandbreite	**0.00 PID unit**	allgemein	U16	100	P	-
0x4023:008 (P610.08)	PID-Ruhezustand: Beendigungsschwelle	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x4024:001 (P615.01)	Automatische Spülung: Spülen im Ruhezustand	**Gesperrt [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4024:002 (P615.02)	Automatische Spülung: Spül-Intervall	**30.0 min**	allgemein	U16	10	P	-
0x4024:003 (P615.03)	Automatische Spülung: Spül-Drehzahl	**0.0 Hz**	allgemein	I16	10	P	-
0x4024:004 (P615.04)	Automatische Spülung: Spül-Zeitdauer	**0.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x4025 (P800.00)	Sequenzer-Modus	**Gesperrt [0]**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x4026:001 (P801.01)	Sequenzer-Segment 1: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x4026:002 (P801.02)	Sequenzer-Segment 1: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x4026:003 (P801.03)	Sequenzer-Segment 1: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-
0x4026:004 (P801.04)	Sequenzer-Segment 1: Digitale Ausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x4026:005 (P801.05)	Sequenzer-Segment 1: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x4026:006 (P801.06)	Sequenzer-Segment 1: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x4026:007 (P801.07)	Sequenzer-Segment 1: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x4026:008	Sequenzer-Segment 1: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4026:009	Sequenzer-Segment 1: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
0x4027:001 (P802.01)	Sequenzer-Segment 2: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x4027:002 (P802.02)	Sequenzer-Segment 2: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x4027:003 (P802.03)	Sequenzer-Segment 2: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-
0x4027:004 (P802.04)	Sequenzer-Segment 2: Digitalausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x4027:005 (P802.05)	Sequenzer-Segment 2: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x4027:006 (P802.06)	Sequenzer-Segment 2: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
0x4027:007 (P802.07)	Sequenzer-Segment 2: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x4027:008	Sequenzer-Segment 2: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4027:009	Sequenzer-Segment 2: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
0x4028:001 (P803.01)	Sequenzer-Segment 3: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x4028:002 (P803.02)	Sequenzer-Segment 3: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x4028:003 (P803.03)	Sequenzer-Segment 3: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-
0x4028:004 (P803.04)	Sequenzer-Segment 3: Digitalausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x4028:005 (P803.05)	Sequenzer-Segment 3: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x4028:006 (P803.06)	Sequenzer-Segment 3: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
0x4028:007 (P803.07)	Sequenzer-Segment 3: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x4028:008	Sequenzer-Segment 3: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4028:009	Sequenzer-Segment 3: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
0x4029:001 (P804.01)	Sequenzer-Segment 4: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x4029:002 (P804.02)	Sequenzer-Segment 4: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x4029:003 (P804.03)	Sequenzer-Segment 4: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-
0x4029:004 (P804.04)	Sequenzer-Segment 4: Digitalausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x4029:005 (P804.05)	Sequenzer-Segment 4: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x4029:006 (P804.06)	Sequenzer-Segment 4: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
0x4029:007 (P804.07)	Sequenzer-Segment 4: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x4029:008	Sequenzer-Segment 4: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4029:009	Sequenzer-Segment 4: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
0x402A:001 (P805.01)	Sequenzer-Segment 5: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402A:002 (P805.02)	Sequenzer-Segment 5: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x402A:003 (P805.03)	Sequenzer-Segment 5: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-

* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x402A:004 (P805.04)	Sequenzer-Segment 5: Digitalausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x402A:005 (P805.05)	Sequenzer-Segment 5: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x402A:006 (P805.06)	Sequenzer-Segment 5: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
0x402A:007 (P805.07)	Sequenzer-Segment 5: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402A:008	Sequenzer-Segment 5: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x402A:009	Sequenzer-Segment 5: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
0x402B:001 (P806.01)	Sequenzer-Segment 6: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402B:002 (P806.02)	Sequenzer-Segment 6: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x402B:003 (P806.03)	Sequenzer-Segment 6: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-
0x402B:004 (P806.04)	Sequenzer-Segment 6: Digitalausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x402B:005 (P806.05)	Sequenzer-Segment 6: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x402B:006 (P806.06)	Sequenzer-Segment 6: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
0x402B:007 (P806.07)	Sequenzer-Segment 6: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402B:008	Sequenzer-Segment 6: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x402B:009	Sequenzer-Segment 6: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
0x402C:001 (P807.01)	Sequenzer-Segment 7: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402C:002 (P807.02)	Sequenzer-Segment 7: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x402C:003 (P807.03)	Sequenzer-Segment 7: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-
0x402C:004 (P807.04)	Sequenzer-Segment 7: Digitalausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x402C:005 (P807.05)	Sequenzer-Segment 7: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x402C:006 (P807.06)	Sequenzer-Segment 7: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
0x402C:007 (P807.07)	Sequenzer-Segment 7: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402C:008	Sequenzer-Segment 7: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x402C:009	Sequenzer-Segment 7: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
0x402D:001 (P808.01)	Sequenzer-Segment 8: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402D:002 (P808.02)	Sequenzer-Segment 8: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x402D:003 (P808.03)	Sequenzer-Segment 8: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-
0x402D:004 (P808.04)	Sequenzer-Segment 8: Digitalausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x402D:005 (P808.05)	Sequenzer-Segment 8: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x402D:006 (P808.06)	Sequenzer-Segment 8: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
0x402D:007 (P808.07)	Sequenzer-Segment 8: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402D:008	Sequenzer-Segment 8: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x402D:009	Sequenzer-Segment 8: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x402E:001 (P822.01)	End-Segment: Soll-Frequenz	**0.0 Hz**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402E:002 (P822.02)	End-Segment: Beschleunigung/Verzögerung	**5.0 s**	Sequenzer	U16	10	P	-
0x402E:003 (P822.03)	End-Segment: Zeit	**0.0 s**	Sequenzer	U32	10	P	-
0x402E:004 (P822.04)	End-Segment: Digitalausgänge	**0**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x402E:005 (P822.05)	End-Segment: Analogausgänge	**0.00 VDC**	Sequenzer	U16	100	P	-
0x402E:006 (P822.06)	End-Segment: PID-Sollwert	**0.00 PID unit**	Sequenzer	I16	100	P	-
0x402E:007 (P822.07)	End-Segment: Soll-Drehmoment	**100.0 %**	Sequenzer	I16	10	P	-
0x402E:008	End-Segment: NetWordOUT2	**0**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x402E:009	End-Segment: Reserviert	**0**	Sequenzer	U32	1	P	-
0x402F (P824.00)	Sequenz-Ende-Modus	**Dauerbetrieb [0]**	Sequenzer	U8	1	P	-
0x4030:001 ... 0x4030:016 (P830.01 ... 16)	Sequenz 1: Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspringen [0]**	Sequenzer	I8	1	P	-
0x4031 (P831.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 1	**1**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4032:001 ... 0x4032:016 (P835.01 ... 16)	Sequenz 2: Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspringen [0]**	Sequenzer	I8	1	P	-
0x4033 (P836.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 2	**1**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4034:001 ... 0x4034:016 (P840.01 ... 16)	Sequenz 3: Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspringen [0]**	Sequenzer	I8	1	P	-
0x4035 (P841.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 3	**1**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4036:001 ... 0x4036:016 (P845.01 ... 16)	Sequenz 4: Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspringen [0]**	Sequenzer	I8	1	P	-
0x4037 (P846.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 4	**1**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4038:001 ... 0x4038:016 (P850.01 ... 16)	Sequenz 5: Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspringen [0]**	Sequenzer	I8	1	P	-
0x4039 (P851.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 5	**1**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x403A:001 ... 0x403A:016 (P855.01 ... 16)	Sequenz 6: Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspringen [0]**	Sequenzer	I8	1	P	-
0x403B (P856.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 6	**1**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x403C:001 ... 0x403C:016 (P860.01 ... 16)	Sequenz 7: Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspringen [0]**	Sequenzer	I8	1	P	-
0x403D (P861.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 7	**1**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x403E:001 ... 0x403E:016 (P865.01 ... 16)	Sequenz 8: Schritt 1 ... Schritt 16	**Schritt überspringen [0]**	Sequenzer	I8	1	P	-
0x403F (P866.00)	Anzahl Zyklen Sequenz 8	**1**	Sequenzer	U16	1	P	-
0x4040 (P820.00)	Sequenz-Start-Modus	**Sequenzer neu starten [0]**	Sequenzer	U8	1	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x4041:001 ... 0x4041:032 (P750.01 ... 32)	Parameterumschaltung: Parameter 1 ... Parameter 32	**0x00000000**	allgemein	IDX	1	PH	-
0x4042:001 ... 0x4042:032 (P751.01 ... 32)	Parameter-Wertesatz 1: Wert Parameter 1 ... Wert Parameter 32	**0**	allgemein	I32	1	P	-
0x4043:001 ... 0x4043:032 (P752.01 ... 32)	Parameter-Wertesatz 2: Wert Parameter 1 ... Wert Parameter 32	**0**	allgemein	I32	1	P	-
0x4044:001 ... 0x4044:032 (P753.01 ... 32)	Parameter-Wertesatz 3: Wert Parameter 1 ... Wert Parameter 32	**0**	allgemein	I32	1	P	-
0x4045:001 ... 0x4045:032 (P754.01 ... 32)	Parameter-Wertesatz 4: Wert Parameter 1 ... Wert Parameter 32	**0**	allgemein	I32	1	P	-
0x4046 (P755.00)	Parametersatz-Aktivierung	**Per Befehl (nur bei Sperre) [0]**	allgemein	U8	1	P	-
0x4047:001 (P756.01)	Fehleranzeige Parameterumschaltung: Status	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	-
0x4047:002 (P756.02)	Fehleranzeige Parameterumschaltung: Listeneintrag	- (Nur Anzeige)	allgemein	U8	1	O	-
0x4048 (P601.00)	PID-P-Anteil	**5.0 %**	allgemein	U16	10	P	rt
0x4049 (P602.00)	PID-I-Anteil	**400 ms**	allgemein	U16	1	P	rt
0x404A (P603.00)	PID-D-Anteil	**0.0 s**	allgemein	U8	10	P	rt
0x404B (P604.00)	PID-Sollwertrampe	**20.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x404C:001 (P607.01)	PID-Einfluss: Beschleunigungszeit für Einblenden	**5.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x404C:002 (P607.02)	PID-Einfluss: Verzögerungszeit für Ausblenden	**5.0 s**	allgemein	U16	10	P	-
0x404C:003 (P607.03)	PID-Einfluss: PID-Einflussfaktor	**100.0 %**	allgemein	I16	10	P	r
0x404D:001 (P608.01)	PID-Alarme: Schwelle MIN-Alarm	**0.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x404D:002 (P608.02)	PID-Alarme: Schwelle MAX-Alarm	**100.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x404D:003 (P608.03)	PID-Alarme: Überwachungsbandbreite PID Rück-führsignal	**2.00 %**	allgemein	U16	100	P	-
0x404E:001 (P605.01)	PID-Sollwertgrenzen: Minimalsollwert	**-300.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x404E:002 (P605.02)	PID-Sollwertgrenzen: Maximalsollwert	**300.00 PID unit**	allgemein	I16	100	P	-
0x405C:001 (P770.01)	Pumpenkaskadierung: Betriebsart	**Gesperrt [0]**		U8	1	P	-
0x405C:002 (P770.02)	Pumpenkaskadierung: Priorität beim Starten	**Nach Einschaltdauer [1]**		U8	1	P	-
0x405C:003 (P770.03)	Pumpenkaskadierung: Start-Frequenz	**40.0 Hz**		U16	10	P	-
0x405C:004 (P770.04)	Pumpenkaskadierung: Stopp-Frequenz	**10.0 Hz**		U16	10	P	-
0x405C:005 (P770.05)	Pumpenkaskadierung: Beruhigungszeit	**5.0 s**		U16	10	P	-
0x405C:006 (P770.06)	Pumpenkaskadierung: Verzögerungszeit	**2.0 s**		U16	10	P	-
0x405C:007 (P770.07)	Pumpenkaskadierung: Untere Frequenzschwelle	**20.0 Hz**		U16	10	P	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x405C:008 (P770.08)	Pumpenkaskadierung: Obere Frequenzschwelle	**30.0 Hz**		U16	10	P	-
0x405C:009 (P770.09)	Pumpenkaskadierung: Automatische Einsatzdauer	**0 h**		U16	1	P	-
0x405C:010 (P770.10)	Pumpenkaskadierung: Automatische Umschaltzeit	**0.0 s**		I16	10	P	-
0x405C:011 (P770.11)	Pumpenkaskadierung: Zurücksetzen der Einschaltdauer	**Gesperrt [0]**		U8	1	P	-
0x405C:012 (P770.12)	Pumpenkaskadierung: Statuswort	- (Nur Anzeige)		U16	1	-	-
0x405C:013 (P770.13)	Pumpenkaskadierung: Einschaltdauer Pumpe 1	x s (Nur Anzeige)		U32	1	T	-
0x405C:014 (P770.14)	Pumpenkaskadierung: Einschaltdauer Pumpe 2	x s (Nur Anzeige)		U32	1	T	-
0x603F (P150.00)	Error code	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	t
0x6040	CiA-Steuerwort	**0**	allgemein	U16	1	O	r
0x6041 (P780.00)	CiA-Statuswort	- (Nur Anzeige)	allgemein	U16	1	O	t
0x6042 (P781.00)	Soll-Drehzahl	**0 rpm**	MCTRL	I16	1	OK	r
0x6043 (P782.00)	Interne Soll-Drehzahl	x rpm (Nur Anzeige)	allgemein	I16	1	O	t
0x6044 (P783.00)	Ist-Drehzahl	x rpm (Nur Anzeige)	allgemein	I16	1	O	t
0x6046:001 (P784.01)	Drehzahlgrenzen: Min. Drehzahl	**0 rpm**	MCTRL	U32	1	P	r
0x6046:002 (P784.02)	Drehzahlgrenzen: Max. Drehzahl	**2147483647 rpm**	MCTRL	U32	1	P	r
0x6048:001 (P785.01)	Beschleunigungsrampe: CiA-Beschleunigung: Differenz-Drehzahl	**3000 rpm**	MCTRL	U32	1	P	r
0x6048:002 (P785.02)	Beschleunigungsrampe: CiA-Beschleunigung: Differenz-Zeit	**10 s**	MCTRL	U16	1	P	r
0x6049:001 (P786.01)	Verzögerungsrampe: CiA-Verzögerung: Differenz-Drehzahl	**3000 rpm**	MCTRL	U32	1	P	r
0x6049:002 (P786.02)	Verzögerungsrampe: CiA-Verzögerung: Differenz-Zeit	**10 s**	MCTRL	U16	1	P	r
0x605A	CiA: Schnellhaltmodus	**Rampe > Einschaltsperre [2]**	allgemein	I16	1	P	-
0x605B	Shutdown option code	**Disable drive function [0]**	allgemein	I16	1	P	-
0x6060 (P301.00)	CiA: Betriebsart	**MS: Velocity mode [-2]**	MCTRL	I8	1	PC	-
0x6061 (P788.00)	CiA: Aktive Betriebsart	- (Nur Anzeige)	MCTRL	I8	1	O	t
0x6071	Soll-Drehmoment	**0.0 %**	allgemein	I16	10	K	r
0x6072 (P326.00)	Max. Drehmoment	**250.0 %**	MCTRL	U16	10	P	r
0x6073 (P324.00)	Max. Strom	**200.0 %**	MCTRL	U16	10	P	r
0x6074	Internes Soll-Drehmoment	x.x % (Nur Anzeige)	MCTRL	I16	10	O	-
0x6075 (P323.00)	Motorbemessungsstrom	**1.700 A** *	MCTRL	U32	1000	PC	-
0x6076 (P325.00)	Motorbemessungsmoment	**1.650 Nm** *	MCTRL	U32	1000	PC	-
0x6077 (P107.00)	Ist-Drehmoment	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x6078 (P103.00)	Ist-Strom	x.x % (Nur Anzeige)	allgemein	I16	10	O	t
0x6079	Zwischenkreisspannung	x.xxx V (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1000	O	t
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

Adresse	Name	Voreinstellung	Kategorie	Datentyp	Faktor	A	M
0x6080 (P322.00)	Max. Motordrehzahl	**6075 rpm**	MCTRL	U32	1	P	r
0x6085 (P790.00)	Schnellhalt Verzögerung	**546000 inc/s²**	MCTRL	U32	1	P	-
0x60E0	Positive Drehmomentgrenze	**250.0 %**	MCTRL	U16	10	P	r
0x60E1	Negative Drehmomentgrenze	**250.0 %**	MCTRL	U16	10	P	r
0x60FD (P118.00)	Status Digitaleingänge	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	O	t
0x60FF	Soll-Drehzahl	**0 rpm**	EtherCAT	I32	1	O	r
0x6402	Motor type	**Käfigläufer-Induktion [7]**	MCTRL	U16	1	P	-
0x6502 (P789.00)	Supported drive modes	- (Nur Anzeige)	allgemein	U32	1	-	-
* Voreinstellung von der Baugröße abhängig.							

20.2 Glossar

Definitionen in der Funktionalen Sicherheit

Abkürzung	Bedeutung
AIE	Acknowledge In Error, Fehlerquittierung
AIS	Acknowledge In Stop, Wiederanlaufquittierung
AUS−Zustand	Ausgelöster Signalzustand der Sicherheitssensorik
CCF	Common-Cause-Fehler (auch β-Wert)
CIP	Common Industrial Protocol
EC_FS	Error-Class Fail-Safe
EC_SS1	Error-Class Safe Stop 1
EC_SS2	Error-Class Safe Stop 2
EC_STO	Error-Class Safe Torque Off Stop 0
EIN−Zustand	Signalzustand der Sicherheitssensorik im Normalbetrieb
FIT	Failure In Time, 1 FIT = 10-9 Fehler/h
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis, Fehlermöglichkeiten- und Einflussanalyse
FSoE	FailSafe over EtherCAT
GSDML	Gerätebeschreibungsdatei mit PROFINET-spezifischen Daten, um die Projektierungssoftware eines PROFINET-Controllers einzubinden.
HFT	Hardware Failure Tolerance
nBD	Drehzahlwert Base-Drive, intern ermittelte Ist-Geschwindigkeit aus der Standardapplikation
nSD	Drehzahlwert Safe-Drive, intern ermittelte Ist-Geschwindigkeit aus der Safety-Applikation
n_sicher	Ist-Drehzahl, ermittelt aus der Validierung von nBD und nSD. Geht in die weitere Verarbeitung der geschwindigkeitsabhängigen Sicherheitsfunktionen ein.
OSSD	Output Signal Switching Device, getesteter Signalausgang
pBD	Positionswert Base-Drive, intern ermittelte Ist-Position aus der Standard-Applikation
pSD	Positionswert Safe-Drive, intern ermittelte Ist-Position aus der Safety-Applikation
p_sicher	Ist-Position, ermittelt aus der Validierung von pBD und pSD. Geht in die weitere Verarbeitung der positionsabhängigen Sicherheitsfunktionen ein.
PELV	Protective Extra Low Voltage, Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung
PL	Performance Level nach EN ISO 13849-1
PM	Plus-Minus-geschaltete Signalpfade
PP	Plus-Plus-geschaltete Signalpfade
PS	PROFIsafe
PWM	Pulsweitenmodulation
SCS	Safe Crawling Speed, Sichere Schleichgeschwindigkeit
SD−In	Safe Digital Input, Sicherer Eingang
SD−Out	Safe Digital Output, Sicherer Ausgang
SELV	Safety Extra Low Voltage, Sicherheitskleinspannung
SFF	Safe Failure Fraction
SIL	Safety Integrity Level nach EN IEC 61508