



Softwarehandbuch

Servo Drives 930 *fluxxtorque*



Servo-Umrichter

931M/W

Dieses Handbuch ist gültig für Servo-Umrichter 931M/W

- Der Umrichter 931 W ist für die separate Montage.
- Der Umrichter 931 M ist ein integrierter Motorumrichter. In dem System ist der Motor, die Elektronik, die Rückführung und evtl. die Bremse mit integriert.

Was ist neu, was hat sich geändert?

Materialnummer	Version			Beschreibung
00000000	1.0	05/2004 Word-Datei - LKA		Erstausgabe
13112293	2.0	12/2005	TD09	Komplettüberarbeitung
	3.0	01/2006	TD09	Überarbeitung div. Kapitel

Wichtiger Hinweis:

Die Software wird dem Benutzer in der vorliegenden Form zur Verfügung gestellt. Alle Risiken hinsichtlich der Qualität und der durch ihren Einsatz ermittelten Ergebnisse verbleiben beim Benutzer. Entsprechende Sicherheitsvorkehrungen gegen eventuelle Fehlbedienungen sind vom Benutzer vorzusehen.

Wir übernehmen keine Verantwortung für direkt oder indirekt entstandene Schäden, z. B. Gewinnverluste, Auftragsverluste oder geschäftliche Beeinträchtigungen jeglicher Art.

Alle in dieser Dokumentation aufgeführten Markennamen sind Warenzeichen ihrer jeweiligen Besitzer.

© 2006 Lenze GmbH & Co KG Kleinantriebe, Hans-Lenze-Straße 1, D-32 699 Extertal

Ohne besondere schriftliche Genehmigung von Lenze GmbH & Co KG Kleinantriebe darf kein Teil dieser Dokumentation vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.

Wir haben alle Angaben in dieser Dokumentation mit größter Sorgfalt zusammengestellt und auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Trotzdem können wir Abweichungen nicht ganz ausschließen. Wir übernehmen keine juristische Verantwortung oder Haftung für Schäden, die dadurch eventuell entstehen. Notwendige Korrekturen werden wir in die nachfolgenden Auflagen einarbeiten.

1	Vorwort und Allgemeines	6
1.1	Über dieses Handbuch	6
1.2	Verwendete Begriffe	7
1.3	Rechtliche Bestimmungen	8
1.4	Garantiebedingungen	8
2	Sicherheitshinweise	9
2.1	Für die Sicherheit verantwortliche Personen	9
2.2	Allgemeine Sicherheits- und Anwenderhinweise für Lenze Servo-Umrichter	9
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	11
2.4	Restgefahren	12
2.9	Definition der verwendeten Hinweise	13
3	Installation	14
3.1	Systemanforderungen	14
3.2	Installation der Software	14
4	Bedienoberfläche	15
4.1	Einführung	15
4.1.1	Programmbeschreibung	15
4.1.2	Menüseiten	15
4.1.3	Reiterwechsel	15
4.1.4	Menüleiste	16
4.1.5	Statusleiste	18
5	Softwareeinführung und Parametrierung	19
5.1	Menü Setup	19
5.1.1	Betriebsarten	19
5.1.2	Passwort ändern	20
5.1.3	Schnittstelle COM	20
5.2	Menü Status	21
5.2.1	Statusmeldungen	24
5.2.2	Störungsmeldungen	26
5.2.3	Warnmeldungen	28

5.3	Menü Service	29
5.3.1	Geräteerkennung	30
5.3.2	Softwareversion	31
5.3.3	Betriebsstunden	32
5.3.4	Feldbus	32
5.3.5	Profibus Betrieb	32
5.3.6	CAN-Bus Betrieb	34
5.3.7	Feldbus Anzeigen	35
5.3.8	Getriebe	36
5.3.9	Bremse	36
5.4	Menü System	37
5.4.1	Umrechnung	37
5.4.2	Anzeigeeinheiten	38
5.4.3	Richtung positiv: rechts/links	38
5.4.4	Rundachse Modulo	38
5.4.5	Software-Endschalter	38
5.4.6	Referenz Offset	38
5.5	Menü Regler	39
5.5.1	Proportional-Verstärkung	40
5.5.2	TN - Nachstellzeit	40
5.5.3	TV - Voreilzeit	40
5.5.4	TA - Abtastzeit	41
5.5.5	KL-Lageregler	41
5.5.6	Max. Drehzahl/Geschwindigkeit	41
5.5.7	Max. Moment/Kraft	41
5.5.8	Positionierfenster	42
5.5.9	Schleppfehlerfenster	42
5.5.10	Lageregelungsendzeit	42
5.6	Menü Fahrdatensätze	43
5.6.1	Reglerart	43
5.6.2	Drehzahl/Geschwindigkeit	45
5.6.3	Moment/Kraft	45
5.6.4	Sollwert positiv/negativ	45
5.6.5	Position - Zeit	46
5.6.6	Beschleunigungswert	46
5.6.7	Beschleunigungsrampe	46
5.6.8	Verzögerungswert	46
5.6.9	Verzögerungsrampe	46
5.6.10	Wartezeit	47
5.6.11	Bremse	47
5.6.12	Nächster Fahrdatensatz	47
5.6.13	Aktueller Fahrdatensatz	47

5.7	Menü Ein- und Ausgänge	48
5.7.1	Digitale E/A: digitaler Eingang	49
5.7.2	Digitale E/A: digitaler Ausgang	52
5.7.3	Application Box: digitale Eingänge	54
5.7.4	Application Box: digitale Ausgänge	57
5.7.5	Anzeige der digitalen IO	58
5.8	Menü Referenz	59
5.8.1	Absolute Resolverlage	59
5.8.2	Referenz Drehzahl bzw. Referenz Geschwindigkeit	62
5.8.3	Referenz Moment/Kraft	62
5.8.4	Referenz Start	62
5.8.5	Referenz Art	62
5.8.6	Startposition	70
5.8.7	Referenz	70
5.9	Menü Aufzeichnung	71
6	Kurzinbetriebnahme	74
6.1	Kurzinbetriebnahme einer Drehzahlregelung	74
7	Stichwortverzeichnis	76

1 Vorwort und Allgemeines

Mit dem Programm **"fluxx"** bietet Lenze ein Programm zur komfortablen Inbetriebnahme, Parametrierung und Diagnose der Fluxxtorque Antriebsreihen 931 M und 931 W an.

Die in diesem Handbuch beschriebene Software verfügt über folgenden Funktionsumfang:

- ▶ Geführte Inbetriebnahme mittels antriebsspezifischer Dialoge für Servo Umrichter 931 M und W.
- ▶ Parametrierung mit direkter Verbindung zum Antriebsregler.
- ▶ Automatische Antriebserkennung beim Betrieb mit serieller Schnittstelle.
- ▶ Kommunikation über serielle Schnittstelle RS232.
- ▶ Vereinfachte Fehlersuche durch Diagnose-Funktionen.
- ▶ Monitorfenster zur Darstellung aller notwendigen Antriebsparameter, die zyklisch aktualisiert werden.
- ▶ PC-Parametersatzspeicherung im PC zur Archivierung oder für Serviceanwendungen.
- ▶ Kompletter Parametersatztransfer zwischen PC und Antriebsregler mit einem Befehl.
- ▶ Ausdruck der Parametereinstellungen zur Dokumentation.
- ▶ Speichern/Laden der Antriebskonfiguration zum Austausch zwischen verschiedenen Rechnern.



Hinweis!

Die Software ist auch in englischer Sprache verfügbar.

1.1 Über dieses Handbuch

Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an alle Personen, die Servo-Umrichter der Reihe 931 auslegen, installieren, in Betrieb nehmen und einstellen.

Es ist zusammen mit dem Katalog die Projektierungsunterlage für den Maschinen- und Anlagenbauer.

Inhalt

Das Systemhandbuch ergänzt die im Lieferumfang enthaltene Montageanleitung:

- ▶ Die Eigenschaften und Funktionen sind ausführlich beschrieben.
- ▶ Es informiert ausführlich über die Einsatzmöglichkeiten.
- ▶ Die Parametrierung ist mit Beispielen verdeutlicht.
- ▶ Im Zweifelsfall ist immer die beiliegende Montageanleitung gültig.

Information finden

- ▶ Über das Inhaltsverzeichnis und das Stichwortverzeichnis finden Sie schnell die Information zu einer speziellen Fragestellung.
- ▶ Beschreibungen und Daten zu anderen Lenze-Produkten finden Sie in den jeweiligen Katalogen, Betriebsanleitungen und Handbüchern.
- ▶ Sie können Lenze-Dokumentation bei Ihrem zuständigen Lenze-Vertriebspartner anfordern oder aus dem Internet als PDF-Datei herunterladen.

1.2

Verwendete Begriffe

Begriff	Im folgenden Text verwendet für
Antriebsregler	Servo-Umrichter 931M/W
Antrieb	Servo-Umrichter 931M oder Umrichter 931W mit angeschlossenem Motor

1.3 Rechtliche Bestimmungen

Kennzeichnung	Typenschild	CE-Kennzeichnung	Hersteller
	Lenze Antriebsregler sind eindeutig durch den Inhalt des Typenschildes gekennzeichnet.	Konform zur EG-Richtlinie "Niederspannung"	Lenze GmbH & Co KG Kleinantriebe Postfach 10 13 52 D-31763 Hameln
Bestimmungs- gemäße Verwen- dung	Servo-Umrichter 931M/W - nur unter den in dieser Anleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen betreiben. - sind Komponenten: - zur Steuerung und Regelung von drehzahlveränderbaren Antrieben, - zum Einbau in eine Maschine, - zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine. - erfüllen die Schutzanforderungen der EG-Richtlinie "Niederspannung". - sind keine Maschinen im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen. - sind keine Haushaltsgeräte, sondern als Komponenten ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung bestimmt. Antriebssysteme mit Servo-Umrichter 931M/W - entsprechen der EG-Richtlinie "Elektromagnetische Verträglichkeit", wenn sie nach den Vorgaben des CE-typischen Antriebssystems installiert werden. - sind einsetzbar: - an öffentlichen und nichtöffentlichen Netzen. - im Industriebereich. - Die Verantwortung für die Einhaltung der EG-Richtlinien in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender. Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig!		
Haftung	- Die in dieser Anleitung angegebenen Informationen, Daten und Hinweise waren zum Zeitpunkt der Drucklegung auf dem neuesten Stand. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Anleitung können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Antriebsregler geltend gemacht werden. - Die in dieser Anleitung 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 Lenze keine Gewähr. - Es wird keine Haftung übernommen für Schäden und Betriebsstörungen, die entstehen durch: - Missachten der Betriebsanleitung - Eigenmächtige Veränderungen an den Antriebsreglern - Bedienungsfehler - Unsachgemäßes Arbeiten an und mit den Antriebsreglern		
Gewährleistung	- Gewährleistungsbedingungen: Siehe Verkaufs- und Lieferbedingungen der Lenze GmbH & Co KG Kleinantriebe. - Gewährleistungsansprüche sofort nach Feststellen des Mangels oder Fehlers bei Lenze anmelden. - Die Gewährleistung erlischt in allen Fällen, in denen auch keine Haftungsansprüche geltend gemacht werden können.		
Entsorgung	Material	recyclen	entsorgen
	Metall	●	-
	Kunststoff	●	-
	bestückte Leiterplatten	-	●

1.4 Garantiebedingungen

Am Gerät dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden, ausgenommen die im vorliegenden Handbuch beschrieben sind. Beschalten Sie die Eingänge und Ausgänge, sowie die Schnittstellen nur in der im Handbuch beschriebenen Weise. Versenden Sie das Gerät nur in der Original-Verpackung.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Für die Sicherheit verantwortliche Personen

Betreiber

- ▶ Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die das Antriebssystem verwendet oder in deren Auftrag das Antriebssystem verwendet wird.
- ▶ Der Betreiber bzw. sein Sicherheitsbeauftragter muss gewährleisten,
 - dass alle relevanten Vorschriften, Hinweise und Gesetze eingehalten werden.
 - dass nur qualifiziertes Personal an und mit dem Antriebssystem arbeitet.
 - dass das Personal die Betriebsanleitung bei allen entsprechenden Arbeiten verfügbar hat.
 - dass nichtqualifiziertem Personal das Arbeiten an und mit dem Antriebssystem untersagt wird.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung, Unterweisung sowie Kenntnisse über einschlägige Normen und Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.
(Definition für Fachkräfte nach IEC 364)

2.2 Allgemeine Sicherheits- und Anwenderhinweise für Lenze Servo-Umrichter

(gemäß Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG)

Allgemein

Lenze-Antriebsregler (Frequenzumrichter, Servo-Umrichter, Stromrichter) und zugehörige Komponenten können während des Betriebs - ihrer Schutzart entsprechend - spannungsführende, auch bewegliche oder rotierende Teile haben. Oberflächen können heiß sein.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen entnehmen Sie der Dokumentation.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung darf nur qualifiziertes Fachpersonal ausführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Antriebsregler sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Sie sind keine Haushaltsgeräte, sondern als Komponenten ausschließlich für die Verwendung zur gewerblichen Nutzung bzw. professionellen Nutzung im Sinne der EN 61000-3-2 bestimmt.

Bei Einbau der Antriebsregler in Maschinen ist die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 98/37/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 beachten.

Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

Die technischen Daten und die Angaben zu Anschlussbedingungen entnehmen Sie dem Leistungsschild und der Dokumentation. Halten Sie sie unbedingt ein.

Warnung: Die Antriebsregler sind Produkte mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach EN 61800-3. Diese Produkte können Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

Transport, Einlagerung

Beachten Sie die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung.

Halten Sie die klimatischen Bedingungen nach EN 50178 ein.

Aufstellung

Sie müssen die Antriebsregler nach den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation aufstellen und kühlen.

Sorgen Sie für sorgfältige Handhabung und vermeiden Sie mechanische Überlastung. Verbiegen Sie bei Transport und Handhabung weder Bauelemente noch ändern Sie Isolationsabstände. Berühren Sie keine elektronischen Bauelemente und Kontakte.

Antriebsregler enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die Sie durch unsachgemäße Handhabung leicht beschädigen können. Beschädigen oder zerstören Sie keine elektrischen Komponenten, da Sie dadurch Ihre Gesundheit gefährden können!

Elektrischer Anschluss

Beachten Sie bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsreglern die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. VBG 4).

Führen Sie die elektrische Installation nach den einschlägigen Vorschriften durch (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Zusätzliche Hinweise enthält die Dokumentation.

Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation (Schirmung, Erdung und Verlegung der Leitungen). Beachten Sie diese Hinweise ebenso bei CE-gekennzeichneten Antriebsreglern. Der Hersteller der Anlage oder Maschine ist verantwortlich für die Einhaltung der im Zusammenhang mit der EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte.

Betrieb

Sie müssen Anlagen mit eingebauten Antriebsreglern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften). Sie dürfen die Antriebsregler an Ihre Anwendung anpassen. Beachten Sie dazu die Hinweise in der Dokumentation.

Nachdem der Antriebsregler von der Versorgungsspannung getrennt ist, dürfen Sie spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse nicht sofort berühren, weil Kondensatoren aufgeladen sein können.

Halten Sie während des Betriebs alle Schutzabdeckungen und Türen geschlossen.

Wartung und Instandhaltung

Die Antriebsregler sind wartungsfrei, wenn die vorgeschriebenen Einsatzbedingungen eingehalten werden.

Bei verunreinigter Umgebungsluft können die Kühlflächen des Antriebsreglers verschmutzen oder Kühlöffnungen verstopft werden. Bei diesen Betriebsbedingungen deshalb regelmäßig die Kühlflächen und Kühlöffnungen reinigen. Dazu niemals scharfe oder spitze Gegenstände verwenden!

Entsorgung

Metalle und Kunststoffe zur Wiederverwertung geben. Bestückte Leiterplatten fachgerecht entsorgen.

Beachten Sie unbedingt die produktspezifischen Sicherheits- und Anwendungshinweise in dieser Anleitung!

2.3

Allgemeine Sicherheitshinweise

- ▶ Mit diesen Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen und Problemen sprechen Sie bitte die für Sie zuständige Lenze-Vertretung an.
- ▶ Die Kommunikationsschnittstellen entsprechen zum Zeitpunkt der Auslieferung dem Stand der Technik und gilt grundsätzlich als betriebssicher.
- ▶ Die Angaben in diesem Handbuch beziehen sich auf die angegebenen Hard- und Softwareversionen der Baugruppen.

2.4**Restgefahren****Personenschutz**

Nach Netzabschalten führen die Pins des Anschlusses X2 (+320 V DC, 230 V AC L1, N bzw. 0 V DC) UL, BR und GND noch mindestens 3 Minuten lang gefährliche Spannungen!

- ▶ Überprüfen Sie vor Arbeiten am Antriebsregler, ob alle Leistungsklemmen spannungslos sind.
- ▶ Die Leistungsklemmen müssen immer gegen Berührung geschützt werden.

Der Ableitstrom gegen Erde (PE) ist $> 3,5 \text{ mA}$, nach EN 50178.

- ▶ Ist eine Festinstallation erforderlich, den Schutzleiter (PE) einfach mit mindestens $1,5 \text{ mm}^2$ Leitungsquerschnitt ausführen oder den Schutzleiter (PE) doppelt ausführen.

Achten Sie auf ordnungsgemäß verlegte Leitungen, einwandfreie Schraubverbindungen und einwandfreie Steckverbindungen.

Durch die hohen Ströme bei Kleinspannungsanwendungen können stromführende Teile stark erwärmt werden.

Geräteschutz

- ▶ Alle steckbaren Anschlussklemmen nur im spannungslosen Zustand aufstecken oder abziehen!
- ▶ Zyklisches Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung kann die Eingangstrombegrenzung des Antriebsreglers überlasten und zerstören:
 - Bei zyklischem Schalten der Versorgungsspannung über einen längeren Zeitraum muss zwischen zwei Einschaltvorgängen mindestens eine Minute vergehen!

Motorschutz

Antriebssysteme können gefährliche Überdrehzahlen erreichen (z. B. Einstellung hoher Drehfeldfrequenzen bei dafür ungeeigneten Motoren und Maschinen):

- ▶ Die Antriebsregler bieten keinen Schutz gegen diese Betriebsbedingungen. Setzen Sie hierfür zusätzliche Komponenten ein.

Schutz der Maschine/Anlage

Ein fehlender oder falscher Resolverabgleich kann zu undefinierten Regelungszuständen führen. Der einwandfreie Betrieb ist nicht mehr gewährleistet.

2.5 Definition der verwendeten Hinweise

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Piktogramme und Signalwörter verwendet:

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:



Gefahr!

(kennzeichnet die Art und die Schwere der Gefahr)

Hinweistext

(beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise, wie sie vermieden werden kann)

Piktogramm und Signalwort	Bedeutung
 Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
 Gefahr!	Gefahr von Personenschäden durch eine allgemeine Gefahrenquelle Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
 Stop!	Gefahr von Sachschäden Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.

Anwendungshinweise

Piktogramm und Signalwort	Bedeutung
 Hinweis!	Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion
 Tipp!	Nützlicher Tipp für die einfache Handhabung
	Verweis auf andere Dokumentation

3 Installation

3.1 Systemanforderungen

Um mit der Software **"fluxx"** arbeiten zu können sind folgende Mindestanforderungen an Hardware und Software zu erfüllen:

- ▶ Microsoft Betriebssystem Windows NT 4.0, 95/98, Windows 2000, Windows XP
- ▶ IBM-kompatibler PC (Pentium 90-Prozessor oder höher)
- ▶ 64 MB Arbeitsspeicher (RAM) bei Windows 9x/Me/NT, 128 MB bei Windows XP/2000
- ▶ Freie Steckplätze/Schnittstellen entsprechend den Anforderungen der einzusetzenden Feldbus-Anschaltbaugruppe
- ▶ Hardwareverbindung über RS232 Verbindung (Ⓢ) GHB 931 M/W)



Tipp!

Es wird empfohlen, eine Maus zu verwenden.

Um online mit dem Zielsystem kommunizieren zu können, verbinden Sie das Zielsystem mit dem PC über die entsprechende Schnittstelle/Adapterkabel. Informationen zum Anschluss entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung Ihres Servo Umrichters.

3.2 Installation der Software

Die Software **"fluxx"** braucht nicht entpackt oder installiert zu werden. Sie kann an einem beliebigen, zugänglichen Speicherbereich auf Ihren PC kopiert werden und lässt sich durch Anwahl des folgenden Symbols starten.

Lenze

fluxx.exe

4 Bedienoberfläche

4.1 Einführung

4.1.1 Programmbeschreibung

Die im folgenden beschriebene Bediener-Software "fluxx" wurde zur Inbetriebnahme, für Test- und Serviceeinsätze entwickelt.

Bei der Inbetriebnahme des Servo-Umrichters ermöglicht diese Software eine schnelle Einbindung und Anpassung an ein bestehendes System. Mit Hilfe der Software lassen sich Betriebsparameter, wie z.B. die Leistungsparameter oder die Kommunikationseinstellungen, schnell und einfach auf die Anwendung anpassen.

Mit der Hilfe von Test-Tools, die zum Beispiel eine Aufzeichnung der wichtigsten Zustandsgrößen (Drehzahl, Moment, ...) über einen bestimmten Zeitausschnitt erlauben, ist es dem Benutzer möglich, die Reglerparameter zu optimieren und Einschwingvorgänge oder kritische Stellen zu analysieren. Bei auftretenden Fehlern gewährt diese Software dem Service-Techniker einen tiefen Einblick in das "Befinden" des Motors und ermöglicht somit ein rasches Aufspüren und Beheben der Fehlerursache.

Eine Plausibilitätsprüfung verhindert die Programmierung von technisch nicht möglichen Schritten (z.B. Sollposition außerhalb Softwareendschalterbereich).

Auf insgesamt zehn Menüseiten können alle zugänglichen Parameter abhängig von der Tiefe der Zugriffsberechtigung eingestellt und verändert werden.

4.1.2 Menüseiten

Bei der Software "fluxx" erfolgt die Bedienung über Menüseiten, auf denen die Funktionalitäten zu verschiedenen Gruppen von Leistungsmerkmalen zusammengefasst sind. Auf den Seiten der einzelnen Gruppen lassen sich z. B. die Zugriffsberechtigung auf den Antrieb, die Einstellung der Reglerparameter, die Funktionalität der Anschaltbaugruppen einstellen. Der Zustand des Antriebs und die Feldbuskommunikation wird dargestellt, so dass die Software auch als "Zustandsanzeige" des Antriebs verwendet werden kann.

Die wichtigsten Kommandos wie Stop, Start oder Speicher sind über die obere Menüleiste zugänglich.

4.1.3 Reiterwechsel

Wenn Sie auf einer Menüseite Änderungen durchgeführt haben und diese nicht speichern, wird beim Wechsel auf eine andere Seite eine Abfrage (siehe Abb. unten) durchgeführt, ob die Änderungen gespeichert oder verworfen werden sollen. Bei einer Speicherung werden die veränderten Parameter im EEPROM des Antriebs gespeichert.

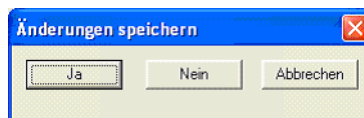


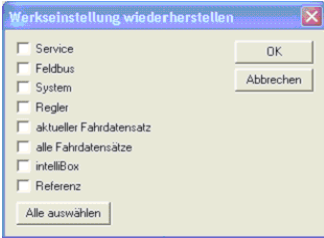
Abb. 1 Änderungen speichern

4.1.4 Menüleiste

Menüleiste fluxx



Menüleiste	Beschreibung
Konfiguration	Die eingestellte Konfiguration der Antriebseinheit kann mit den hier befindlichen Befehlen auf Harddisk, Diskette oder andere an den PC angeschlossene Speichergeräte geladen oder abgespeichert werden. • Laden – Dieser Befehl ermöglicht ein Einlesen einer bereits gespeicherten Antriebskonfiguration. Diese Konfiguration wird nur angezeigt und nicht in den Antrieb geladen, falls sich das Bedienerprogramm im Offline-Modus (siehe Setup-Menü) befindet. Das Laden einer Antriebskonfiguration ist ansonsten erst ab Level 3 (siehe Zugriffsberechtigung) möglich, da sonst Benutzer mit geringerer Zugriffsberechtigung die Möglichkeit hätte, sämtliche Motoreinstellungen zu "überladen". – Falls im Service-Level "Laden" angewählt wird, erscheint folgende Warnung: "Serviceparameter werden überschrieben" Abhilfe: Wechseln in Betriebsart "Online Level 4". Mit dem Laden fortfahren? Wenn der Benutzer trotz dieser Warnung mit dem Laden fortfährt, so werden sämtliche Service-Parameter überschrieben, auch die für den Resolver. – Hier besteht die Gefahr, dass der Antrieb ausgebaut und im lastfreien Zustand der Resolver neu justiert werden muss, da die Resolverjustage für jeden Motor individuell vorgenommen werden muss und selbst nicht von einem Motor des gleichen Typs übernommen werden kann. Bei falsch eingestelltem Resolveroffset kann der Motor nicht arbeiten. • Speichern – "Speichern" speichert die aktuellen Einstellungen auf dem schon festgelegten Zielort und Namen. Falls diese noch nicht festgelegt wurden, wird automatisch zu "Speichern unter..." gewechselt, so dass der Benutzer die Möglichkeit hat, den Speicherort und Namen zu bestimmen. • Speichern unter – Dieser Befehl speichert die Antriebskonfiguration entsprechend der vom Benutzer zu wählenden Namens- und Zielangabe. • Autosave – Diese Funktion steht nur im offline Betrieb zur Verfügung. Wird Autosave gewählt, werden alle Änderungen angenommen und im RAM-Speicher des Programmiergerätes gespeichert. Diese Funktion ersetzt jedoch nicht die Funktion "Konfiguration speichern".
Info	Unter diesem Menüpunkt kann die Version der Bediensoftware durch Auswahl von "About" abgefragt werden. Außerdem wird die Lenze Adresse eingeblendet.
Stop	Bei Betätigung dieser Taste wird das Fahrprogramm gestoppt. Bei einer 2fachen Betätigung der Stop-Taste wird Schnellstop mit maximalen Bremsmoment durchgeführt. Anschließend wird der Antrieb stromlos geschaltet.
Start#x	Bei Betätigung dieser Taste wird das Fahrprogramm mit dem momentan im Menü "Fahrdatensätze" ausgewählten Fahrdatensatz gestartet. Dabei steht die Nummer des aktuellen Fahrprogramms automatisch hinter dem #-Zeichen.
Einzelschritt	Über diesen Schalter kann der Einzelschrittbetrieb ein-, aus- oder weitergeschaltet werden. Je nachdem, ob der Einzelschrittbetrieb aktiviert oder deaktiviert ist, erscheint an den Untermenüpunkten "Ein" oder "Aus" ein Haken. Durch Anwählen von "Ein" bzw. "Aus" wird der Einzelschrittbetrieb ein- oder ausgeschaltet. Bei aktiviertem Einzelschrittbetrieb erfolgt der Start des Nachfolgefahrdatensatzes, der im Fahrdatensätze-Menü festgelegt ist, erst entweder durch einen neuen Startbefehl (Einzelschritt~Weiter) im Bedienerprogramm oder durch den Motoreingang, der mit "Einzelschritt" konfiguriert ist.

Menüleiste	Beschreibung
Save	Bei der Anwahl dieser Funktion werden alle Änderungen, die auf der momentan aktuellen Menüseite durchgeführt wurden, gespeichert. Diese Funktion steht sowohl online als auch offline zur Verfügung. Falls die Funktion online ausgeführt wird, werden alle Änderungen in den Festpeicher des Antriebs geschrieben, so dass diese auch über einen Netzausfall hinweg erhalten bleiben. Diese Funktion sollte nicht mit "Konfiguration Speichern" verwechselt werden, die im Gegensatz zu "Save" ein Abbild der Antriebsdaten im Dateiformat auf ein Datenträger des PCs speichert.
Werkseinstellung wieder herstellen	 • Service – Servicedaten zurücksetzen • Feldbus – Einstellungen des Feldbus zurücksetzen (CANopen- oder Profibusobjekte) • System – Systemeinstellungen zurücksetzen • Regler – Reglerparameter zurücksetzen • Aktueller Fahrdatensatz – Nur aktuellen Fahrdatensatz zurücksetzen • Alle Fahrdatensätze – Alle Fahrdatensätze zurücksetzen • intelliBox – Ein- / Ausgänge zurücksetzen • Referenz – Referenzfahrt zurücksetzen

Die Auswahl muss anschließend quittiert werden.



Stop!

Bei einem zurücksetzen der Einstellung des Reiters "Service" wird unter anderem der Stromfaktor und der Resolveroffset überschrieben.

Hier besteht die Gefahr, dass der Antrieb ausgebaut und im lastfreien Zustand der Resolver neu justiert werden muss, da die Resolverjustage für jeden Motor individuell vorgenommen werden muss und selbst nicht von einem Motor des gleichen Typs übernommen werden kann. Bei falsch eingestelltem Resolveroffset kann der Motor nicht arbeiten.

4.1.5 Statusleiste

Statusleiste

In der Statusleiste werden Ihnen Informationen wie z. B. Seitenkoordinationen, Datum, Uhrzeit und Hinweise zum ausgewählten Befehl angezeigt.

Durch eine Kontrollanzeige zwischen der Statusanzeige und dem Lenze Logo im unteren rechten Eck der "fluxx" Bediensoftware ist eine schnelle optische Kontrolle über den Kommunikationszustand zwischen Antrieb und Fluxx möglich. Die Anzeige stellt ein Text dar, welcher bei einer Schnittstellenverbindung in

- ▶ grün hinterlegt: "online" Kommunikation vorhanden
- ▶ rot hinterlegt: "offline" Kommunikation nicht vorhanden

signalisiert.

Bei verschiedenen Ereignissen werden in der Status-Leiste Klartextmeldungen ausgegeben die eine Störungsbeseitigung erleichtern sollen. im Fall einer Unterbrechung der Kommunikation zwischen Bedienprogramm und Antrieb wird im Dialogfeld die Meldung: "Keine Kommunikation mit dem Antrieb möglich !" ausgegeben.

Im Fall von Bedienungsfehlern oder Zugriffskonflikten werden ebenfalls Meldungen im Klartext in der Status-Leiste des Bedienprogramms eingeblendet:

Anzeige	Fehlerbehebung
Befehl in Level 0 nicht erlaubt	Höheren Online Level wählen
Befehl erst ab Level 1 erlaubt	Höheren Online Level wählen
Befehl erst ab Level 2 erlaubt	Höheren Online Level wählen
Befehl erst ab Level 3 erlaubt	Höheren Online Level wählen
Befehl erst ab Level 4 erlaubt	Höheren Online Level wählen
Fahrdatensatz Nummer ungültig	Richtige Fahrdatensatznummer wählen
Passwort ungültig	Passwort überprüfen
Nur bei stehendem Antrieb erlaubt	Antrieb auf 0 U/min abbremsen
Nur bei stromlosem Antrieb erlaubt	Motor stromlos schalten
Feldbus hat Bedienhoheit	Bedienhoheit des Bussystems zurücknehmen
Feldbus hat Führungshoheit	Führungshoheit des Bussystems zurücknehmen
Parameterfehler	Eingestellte Parameter überprüfen
Parametrierprogramm nicht kompatibel zum Antrieb	Bitte wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner
Nicht bei aktivem Fahrauftrag erlaubt	Antriebszustand überprüfen
Nicht bei aktiver Referenzfahrt erlaubt	Antriebszustand überprüfen. Referenzfahrt abwarten oder abbrechen
unbekannter Befehl	Befehl unbekannt

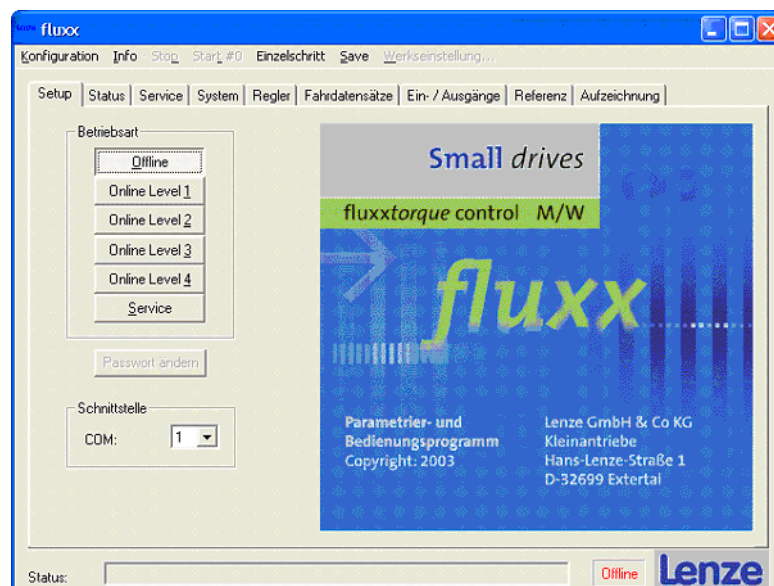
5 Softwareeinführung und Parametrierung

5.1 Menü Setup

In diesem Menü werden die Zugriffsberechtigungen festgelegt, die Betriebsstufe bestimmt und die Parameter der RS232 Schnittstelle eingestellt.

Bevor die anderen Menüseiten genutzt werden können, muss erst über diese Menüseite die Kommunikation mit dem Antrieb hergestellt werden. Durch die in diesem Menü angewählte und zugelassene Betriebsstufe wird automatisch der Nutzungsumfang bzw. die Zugriffsberechtigungen bestimmt.

Setup



5.1.1 Betriebsarten

Offline

In dieser Betriebsart ist der Servo Umrichter von der RS232 Schnittstelle abgekoppelt. Eine Programmierung kann offline geschehen, muss aber zur Übertragung auf den Motor mit "Konfiguration speichern" auf dem PC abgespeichert werden und in den Umrichter im Online-Betrieb mit der Funktion "Konfiguration laden" übertragen werden.

Online Level 1

Das System ist ab Level 1 online. Es kann in diesem Level jedoch nur beobachtet werden. Dieser Level dient zur Analyse des Status des Antriebssystems. Bei einer Steuerung des Umrichters über ein Bussystem (CAN, Profibus) können wichtige Daten beobachtet werden.

Online Level 2

Level 2 ist durch ein Passwort geschützt. In diesem Level können Programme, die in der Elektronik gespeichert sind, gestartet und gestoppt werden. Im Auslieferungszustand ist für alle Level kein Passwort hinterlegt. Mit Betätigung des Buttons "OK" gelangen Sie in Level 2.

**Hinweis!**

Der Benutzer sollte bei der Verwendung von Passwörtern darauf achten, dass der Servo Umrichter bei Verlust des Passworts an Lenze zurück gesandt werden muss um den Passwortschutz aufzuheben.

Online Level 3

Die Betriebsstufe 3 ist ebenfalls durch ein Passwort geschützt. In diesem Level können Programme, die im System gespeichert sind, gestartet und gestoppt werden. Zusätzlich können Fahrdatensätze editiert werden.

Online Level 4

Im Level 4 kann auf die kompletten Parameter des Servo Umrichters, mit Ausnahme der Funktionen im Menü Service, zugegriffen werden. Diese Betriebsart ist ebenfalls durch ein Passwort geschützt.

Service

Die durch ein Passwort geschützte Betriebsart "Service" dient ausschließlich zu Servicezwecken und sollte daher im normalen Betrieb nicht benutzt werden. In dieser Betriebsart kann der Benutzer auf die kompletten Parameter des Servo Umrichters 931M/W, also auch auf die Service-Parameter, zugreifen.

5.1.2**Passwort ändern**

Mit dieser Funktion kann das Passwort für die momentan angewählte Betriebsart geändert werden. Level 2-4 und die Betriebsart Service sind durch jeweils unterschiedliche Passwörter geschützt. Von einer Betriebsart gelangt man ohne Eingabe des Passwortes in eine niedrigere Betriebsart. Beim Wechsel in eine höhere Betriebsart wird das zu der angewählten Betriebsart gehörende Passwort abgefragt. Bei Auslieferung des Umrichters ist kein Passwort eingegeben.

5.1.3**Schnittstelle COM**

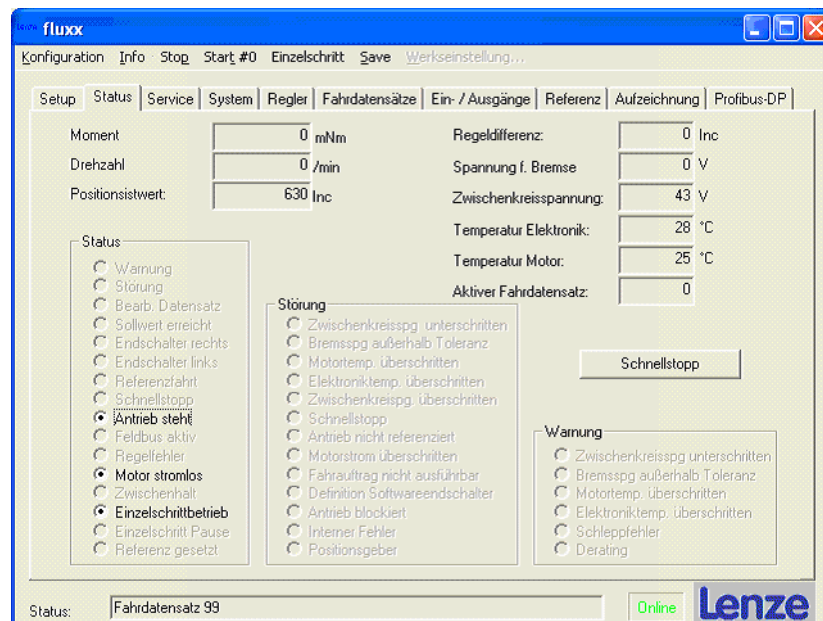
An dieser Stelle wird die PC-COM-Schnittstelle, an die der Umrichter angeschlossen ist, ausgewählt. Die Baudrate zur Datenübertragung ist antriebsseitig fest auf 38400 Baud eingestellt.

5.2

Menü Status

Diese Menüseite zeigt **Warnmeldungen**, die nicht zum Abschalten der Verstärker-Endstufe führen, **Störmeldungen**, welche zum Abschalten der Verstärker-Endstufe führen, und **Statusmeldungen**, welche die durch Warn- und Störmeldungen eingeleiteten Reaktionen sowie allgemeine Betriebszustände visualisieren, an. Außerdem werden die Istwerte inklusive ihrer Einheiten angezeigt, welche die aktuellen physikalischen und elektrischen Betriebszustände widerspiegeln.

Status



Moment

In diesem Feld wird das theoretisch errechnete Abgangsdrehmoment einer Rundachse bzw. die theoretisch errechnete abgegebene Kraft einer Linearachse angezeigt. Der Wert ist abhängig von den im Menü System eingestellten Umrechnungen und Anzeigeeinheiten. Außerdem besteht noch eine Abhängigkeit zur Getriebeübersetzung. So wird dieser Wert beispielsweise um so größer, je mehr das angegebene Getriebe im Service-Menü unterstellt ist. Wirkungsgrad und Verlustfaktoren der angekoppelten Einheiten (Getriebe, Linearachsen u.a.) werden nicht berücksichtigt. Der angezeigte Wert ist zudem abhängig von dem im Menü Service eingestellten Stromfaktor.

Drehzahl

In Abhängigkeit von den im Menü System eingestellten Umrechnungen und Anzeigeeinheiten wird hier die momentan abgegebene Geschwindigkeit für eine Linearachse und die momentan abgegebene Drehzahl für eine Drehachse angezeigt. Mit eingerechnet sind dabei Übersetzungen und Untersetzungen, die im Menü Service und Menü System definiert wurden.

Positionswert

In Abhängigkeit von den im Menü System eingestellten Umrechnungen und Anzeigeeinheiten und der im Menü Service eingestellten Getriebeübersetzung, wird an dieser Stelle der momentane absolute Positionswert angezeigt. Die Korrektheit des hier angezeigten Wertes ist in erster Linie von der Referenzfahrt abhängig, da hier eine Referenzmarke bestimmt wird, auf die sich alle absoluten Positionswerte beziehen. Bei dem im Motor verwendeten Lagegeber handelt es sich technisch gesehen nicht um einen Absolutwertgeber. Sobald der Motorelektronik die Spannung weggenommen wird und im spannungslosen Zustand die Achse verdreht wird, muss der Motor neu referenziert werden, damit der Positionswert stimmt. Zur Vermeidung einer erneuten Referenzfahrt nach Systemabschaltung, z.B. durch Notaus, kann der aktuelle Positionswert durch eine 24 V Notversorgung der Elektronik weiter erfasst werden.

Regeldifferenz

Als Regeldifferenz bezeichnet man die Differenz zwischen Sollwert und Istwert. Die Größe der Regeldifferenz ist außerdem abhängig von den im Menü System eingestellten Umrechnungen und Anzeigeeinheiten.

Regeldifferenz = Sollwert - Istwert

Letztendlich wird die zu regelnde Größe durch die ausgewählte Reglerart des aktuellen Fahrdatensatzes bestimmt: Geschwindigkeit bzw. Drehzahl, Kraft bzw. Drehmoment und zuletzt der Positionswert.

Spannung für Bremse

Falls der Motor über eine Bremse verfügt und diese an die Elektronik angeschlossen ist, zeigt dieses Feld die an der Bremse anliegende Spannung an. Für die geöffnete Bremse ist eine geglättete Gleichspannung von $24V \pm 10\%$ notwendig, welche auch durch externes Betreiben, zum Beispiel mittels SPS, bereitgestellt werden kann. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass diese Spannung im Betrieb eingehalten wird, da sonst ein unbeabsichtigtes Schließen der Bremse zu deren vorzeitigen Verschleiß führen kann. Zu diesem Zweck wird zwischen 22 V und 26 V eine Warnung ausgegeben, bei Werten unter 20 V oder über 28 V wird der Motor abgeschaltet und Störung angezeigt. Die Bremse kann im Fehlerfall über die Einspeisung separat gelöst werden um bei Notausbetätigung ein Verfahren der Achse zu ermöglichen (Ⓢ GHB 931M/W).

Zwischenkreisspannung

Die Zwischenkreisspannung wird in Volt angezeigt und ist die für den Leistungsteil erforderliche Gleichspannung. Bei zu geringer Zwischenkreisspannung gibt der Servo Umrichter eine Warnung aus bzw. schaltet den Motor ab.

Gerätetyp	Spannungsschwelle	
	Warnmeldung (V)	Abschaltung (V)
Netzspannungsgerät 230 VAC/325 VDC	220	180
Kleinspannungsgerät 42 V	32	37
Kleinspannungsgerät 24 V	19	17

Äquivalent dazu wird der Motor bei Überschreitung der Zwischenkreisspannung erst über Verlustwiderstand abgebremst und bei weiterem Spannungsanstieg abgeschaltet.

Gerätetyp	Spannungsschwelle	
	Aktivierung Bremswiderstand (V)	Abschaltung (V)
Netzspannungsgerät 230 VAC/325 VDC	370 - 380	400
Kleinspannungsgerät 42 V	-----	52
Kleinspannungsgerät 24 V	-----	36

Tab. 1 Spannungsschwelle: Bremswiderstand

Temperatur der Elektronik

Dieses Feld zeigt die aktuelle Temperatur der Elektronik an. Der Grenzwert für die Temperatur der Elektronik beträgt 78°C. Durch ein gezieltes Derating oberhalb 70°C soll diese Grenze nicht überschritten werden. Beim Derating wird der Strom und somit das vom Motor erzeugte Drehmoment vom Ausgangswert linear bis auf Null am oberen Grenzwert reduziert. Da dies auf jeden Fall mit einer Leistungsminderung verbunden ist, wird das Derating unter Warnung angezeigt.

Temperatur des Motors

Ein weiterer wichtiger Wert ist die hier angezeigte Temperatur des Motors, dessen Grenzwert bei 140°C liegt. Hier wird ebenfalls durch ein Derating oberhalb 130°C die Motorleistung linear herabgefahren, wobei wie bei der Elektroniktemperatur dabei eine Warnung ausgegeben wird. Beim Erreichen der kritischen Grenztemperatur von 140°C trotz Derating wird die Endstufe abgeschaltet und eine entsprechende Störmeldung ausgegeben.

Aktiver Fahrdatensatz

An dieser Stelle wird der momentan bearbeitete Fahrdatensatz angezeigt. Dabei erstrecken sich die möglichen Fahrdatensatznummern von 0 bis 99. Falls momentan kein Fahrdatensatz in Bearbeitung ist, so wird die Zahl "-1" angezeigt.

Feld Schnellstop

**Schnellstop / Aus**

Über den Button "Schnellstopp" kann ein Menüfeld geöffnet werden, mit dem bei Bedarf ein Schnellstopp oder ein Abschalten der Endstufe (Motor trudelt aus) ausgelöst werden kann. Diese Funktion ist durch eine Passwortabfrage gesichert. Nach der Eingabe des richtigen Passworts werden die Zugriffsrechte des Bedienprogramms auf den Antrieb auf "Online Level 4" hoch gesetzt und ein eventuell angeschlossenes Bussystem wird bei seinem Zugriff automatisch eingeschränkt. Diese Funktion stellt eine gewisse Sicherheit während einer in Betriebsnahme über Bussysteme zur Verfügung. Nach der Eingabe des richtigen Passwortes öffnet sich das folgende Dialogfeld. Mit diesem Dialogfeld kann ein Schnellstopp oder ein normaler Halt (Motor trudelt aus) erzeugt werden.

5.2.1

Statusmeldungen

Statusmeldungen sind Kurzinformationen über den Betriebszustand des Antriebs. Es gibt dabei im Status-Menü folgende Möglichkeiten:

► **Warnung:**

Sobald der Antrieb außerhalb des spezifizierten Bereichs betrieben wird, erscheint eine Warnmeldung. Warnmeldungen führen noch nicht zum Abschalten des Motors, können aber kritisch werdende Betriebszustände ankündigen.

Beispiel: Motortemperatur > 130 °C.

► **Störung:**

Beim Auftreten einer Störung wird der Motor automatisch abgeschaltet.

Beispiel: Motortemperatur > 140°C.

► **Bearb. Datensatz:**

Diese Statusmeldung erfolgt, sobald ein Fahrdatensatz bearbeitet wird und zur Zeit noch in Bearbeitung ist.

► **Sollwert erreicht:**

Hier erfolgt eine Meldung ob der im aktuellen Fahrdatensatz angegebene Sollwert durch den Istwert erreicht wurde. Die Art des Sollwertes ist von der im Fahrdatensätze-Menü eingestellten Reglerart abhängig, z.B. "Drehzahl".

► **Endschalter rechts:**

Der rechte Endschalter wurde erreicht.

► **Endschalter links:**

Es wurde der linke Endschalter erreicht.

► Referenzfahrt:

Der Motor führt zur Zeit eine Referenzfahrt zur Nullung des Antriebs durch. Dies ist unbedingt zur Bestimmung des korrekten Positionswertes erforderlich.

► Schnellstop

Durch ein Ereignis (aufgetretener Fehler oder durch den digitalen Eingang) kann ein Schnellstop ausgelöst werden. Bei einem Schnellstop bremst der Motor mit dem maximalen Moment auf eine Drehzahl von 0 U/min ab.

► Antrieb steht:

Sobald der Antrieb steht, d.h. Drehzahl=0, erfolgt die Ausgabe dieser Statusmeldung.

► Feldbus aktiv:

In diesem Fall erfolgt die Statusmeldung bei aktiviertem Profibus oder CAN-Bus, z.B. bei der Kommunikation des Motors als DP-Slave mit dem Profibus-Master.

► Regelfehler:

Ein Regelfehler tritt auf, sobald der Betrag der Regelabweichung größer ist als der im Schleppfehlerfenster des Regler-Menüs angegebene Wert. Zusätzlich ist noch das an der Motorwelle anstehende Drehmoment auf dem Maximalwert.

► Motor stromlos:

"Motor stromlos" bedeutet, dass die Endstufe abgeschaltet ist, d.h. an der Motorwelle steht kein durch den Antrieb eingprägtes Drehmoment mehr an.

► Zwischenhalt:

Ein Zwischenhalt ist durch einen in der Ausführung unterbrochenen Fahrdatensatz charakterisiert. Der Befehl für einen Zwischenhalt erfolgt durch den digitalen Eingang (48).

► Einzelschrittbetrieb:

Hier erfolgt eine Statusmeldung, sobald sich der Motor im Einzelschrittbetrieb befindet. Der Einzelschrittbetrieb kann durch Anwählen von "Einzelschritt~Ein" in der oberen Menüleiste des Bedienerprogramms aktiviert werden.

► Einzelschritt Pause:

Es wird die Pause im Einzelschrittbetrieb angezeigt, welche letztendlich automatisch nach der Beendigung eines Fahrdatensatzes im Einzelschrittbetrieb erfolgt. Der Start des nächsten Fahrdatensatzes erfolgt entweder durch einen neuen Start-Befehl (Einzelschritt~Weiter) im Bedienerprogramm oder durch einen digitalen Eingang, der mit "Einzelschritt" konfiguriert ist.

► Referenz gesetzt:

Sobald die Referenz gesetzt ist, erfolgt diese Statusmeldung. Dies geschieht nach einer erfolgreicher Referenzfahrt. Die Referenz ist außerdem gesetzt, falls im Referenz-Menü auf die Referenzfahrt verzichtet wurde.

5.2.2**Störungsmeldungen**

Der Rahmen mit der Bezeichnung "Störung" enthält im Status-Menü verschiedene Störungsmeldungen, welche im nachfolgenden näher erläutert werden sollen. Beim Auftreten einer Störung erfolgt automatisch die Abschaltung des Antriebs, wobei die Kontroll-Elektronik noch weiterhin mit Spannung versorgt bleibt, d.h. nur die Endstufe wird abgeschaltet.

► **Zwischenkreisspannung unterschritten**

Die Zwischenkreisspannung, welche für die Versorgung des Leistungsteils verantwortlich ist, hat den zulässigen Grenzwert unterschritten, so dass der Motor nicht mehr richtig arbeiten kann. Die Grenzwerte sind in der Tabelle aufgeführt (📖 23).

► **Bremsenspannung außerhalb der Toleranz**

Die Spannung für die Bremse ist außerhalb des eingestellten Bereichs, der unter dem Reiter "Service" einstellbar ist (Auslieferungszustand 20...28 V).

► **Motortemperatur überschritten**

Die Motortemperatur hat trotz Deratings, d.h. lineares Herabfahren der Motorleistung, den kritischen Wert von 140°C überschritten.

► **Elektroniktemperatur überschritten**

Diese Störmeldung besagt, dass die Temperatur der Motorelektronik den maximalen Wert von 78°C überschritten hat.

► **Zwischenkreisspannung überschritten**

Die Zwischenkreisspannung hat den kritischen Wert der jeweiligen Spannungsvariante überschritten (📖 23). Häufige Ursache hierfür ist ein Abbremsvorgang mit einer zu steilen Bremsrampe, so dass die Rückspeisung des Umrichter zu einer Erhöhung des Zwischenkreisspannung führt, die - bei zu großer Rückspeisung - nicht von dem internen Bremswiderstand (230 V AC Gerät) oder von dem DC-Versorgungsgerät (24 V DC, 42 V DC, 320 V DC-Geräte) unterhalb der zulässigen Grenzwerte gehalten werden kann.

► **Schnellstop:**

Aufgrund eines externen Ereignisses wurde ein Schnellstop ausgelöst. Dies geschieht über den digitalen Eingang des Umrichters oder über das Bedienfeld "Schnellstop". Bei einem Schnellstop bremsst der Motor mit dem maximalen Bremsmoment auf 0 U/min.

► **Antrieb nicht referenziert:**

In diesem Fall ist eine Störung bei der Referenzfahrt aufgetreten bzw. diese wurde nicht durchgeführt. Es ist hier insbesondere die Parametrierung des Menüs "Referenz" zu untersuchen. Meist zeigen jedoch noch andere Störmeldungen die Fehlerursache an, z.B. "Antrieb blockiert".

► **Motor überschritten:**

Diese Störung signalisiert, dass aufgrund eines Überstromes die Endstufe des Motors abgeschaltet wurde. Gründe hierfür können ein Kurzschluss oder ein Überstrom durch ungünstig eingestellte Reglerparameter sein.

► Fahrdatensatz nicht ausführbar:

Hier wird angezeigt, dass bei der Ausführung des aktuellen Fahrdatensatzes ein Fehler aufgetreten ist. Dies tritt meist beim Profibus-Betrieb beim Start eines Fahrdatensatzes mit der Regelart "Drehzahl" in der Betriebsart "Positionieren" auf. Beim Starten eines Fahrdatensatzes vom Bedienerprogramm aus wird der Motor automatisch in den richtigen Betriebsmodus geschaltet, ohne dass weitere Maßnahmen des Benutzers erforderlich sind.

► Definition Softwareendschalter:

In Folge von falsch eingestellten Systemparametern wird hier eine Störmeldung ausgegeben. Die Störung tritt auf, wenn bei einer Referenzfahrt auf einen Softwareendschalter das Erreichen dieses Endschalters in einem Linearsystem aufgrund fehlerhaft eingestellter Systemparameter unmöglich ist. So muss bei "Richtung positiv / links" im System- Menü der Positionswert für den linken Softwareendschalter größer sein als der rechte und umgekehrt.

► Antrieb blockiert:

Die Antriebswelle ist entweder mechanisch blockiert, zum Beispiel durch ein Getriebeschaden, oder das im aktuellen Fahrdatensatz eingestellte Drehmoment ist zu gering.

► Interner Fehler:

Diese Fehlermeldung ist derzeit noch nicht belegt.

► Positionsgeber:

Bei der Ermittlung der Istposition mit dem Resolver ist ein Fehler aufgetreten. Die Fehlerursache kann in einem Drahtbruch zwischen Umrichter und Resolver oder in einem defekten Resolver liegen.

5.2.3 Warnmeldungen

Der Rahmen mit der Bezeichnung "Warnung" enthält im Status-Menü verschiedene Warnmeldungen, auf deren Bedeutung im Folgenden eingegangen wird.

► **Zwischenkreisspannung unterschritten**

Die Zwischenkreisspannung hat den Warnwert unterschritten. Die Grenzwerte für die Warnung sind der Tabelle Spannungsschwelle zu entnehmen (📖 23).

► **Bremsenspannung außerhalb der Toleranz**

Die Spannung für die Bremse ist außerhalb des eingestellten Warnbereichs (Auslieferungszustand 22...26 V).

► **Motortemperatur überschritten**

Die Motortemperatur hat 130°C überschritten. Es wird ein Derating eingeleitet.

► **Elektroniktemperatur überschritten**

Diese Warnmeldung besagt, dass die Temperatur der Motorelektronik den Wert von 70°C überschritten hat und ein Derating eingeleitet wird.

► **Schleppfehler**

Diese Warnmeldung besagt, dass die Abweichung zwischen dem aktuellen Lageist- und Sollwert (der Schleppfehler) größer als der eingestellte Schleppfehler ist.

► **Derating**

Aufgrund einer zu hohen Temperatur des Motors oder des Umrichters wird die abgegebene Leistung des Umrichters reduziert, um einer weiteren Erwärmung entgegenzuwirken.

5.3 Menü Service

In der Service-Menüseite werden die elektrischen Daten des Servo Umrichters, der Revisionszustand, der Betriebssoftware sowie die Betriebsstunden angezeigt. Weiterhin werden die Grenzwerte, die Getriebeübersetzungen, die Einstellungen der Bremse und Buseinstellungen getroffen.

Service

The screenshot shows the 'fluxx' software interface with the 'Service' menu selected. The interface includes a menu bar (Konfiguration, Info, Stop, Start #0, Einzelschritt, Save, Werkseinstellung...) and a tabbed interface. The 'Service' tab is active, displaying the following parameters:

- Geräteerkennung:** 931P042D-00163
- Software Version:** 2.14o
- Stromfaktor:** 1241
- Betriebsstunden:** 1376:29
- max. Motormoment:** 1860 mNm
- Feldbus:** Profibus-DP
- max. Motordrehzahl:** 5000 /min
- Stromreglerzeitkonstante:** 350 µs
- Resolveroffset:** 845
- Resolver justieren** (button)
- Getriebe** (Gear) section:
 - ☐ Richtungsumkehr
 - Eingang:** 1
 - Abtrieb:** 1
- Bremse** (Brake) section:
 - Spannungsbereich:** 20 ... 28
 - ☐ Vorhanden
 - Trennzeit:** 0 ms
 - Verknüpfzeit:** 0 ms
- Profibus-DP** section:
 - ☐ Diagnose
 - ☐ Führung sperren
 - Betriebsart:** Service
 - Busadresse:** 12
 - Baudrate:** 1.5 M
 - ☐ Endgerät (Abschluss-R)

At the bottom, the status is 'Fahrdatensatz 99' and the Lenze logo is visible.

5.3.1 Geräteerkennung

Dieses Feld gibt die Geräteerkennung bzw. die Seriennummer des Antriebs wieder. Die Angabe der Geräteerkennung ist insbesondere bei Support-Anfragen wichtig.

Stromfaktor

Eine charakteristische Konstante des Motors ist der Stromfaktor, der das Verhältnis zwischen Strom zu Drehmoment festlegt. Der Stromfaktor berechnet sich aus den Nenndaten (Nennmoment und Nennstrom des Motors und Nennstrom des angebauten Umrichters) des Antriebssystems. Werksseitig sind diese Daten auf den richtigen Wert voreingestellt und sollten nicht verändert werden:

$\text{Stromfaktor} = \frac{M_{\text{NMotor}}}{I_{\text{NMotor}}} \times I_{\text{NUmrichter}}$	M_N	Nennmoment [mNm]
	I_N	Nennstrom [A]

Der Stromfaktor beeinflusst außerdem die maximal einstellbaren Drehmomentwerte im Service-, Regler- und Fahrdatensätze-Menü. Die Eingabe des Moments hat hierbei in [mNm] und die des Stroms in [A] zu erfolgen. Die Umrichternennströme sind der folgenden Tabelle zu entnehmen. Die Nenndaten des Motors sind dem Typenschild des Motors zu entnehmen.

Umrichter - Versorgungsspannung	Umrichternennstrom [A]
931M (24 V DC-Versorgung)	9
931M (42 V DC-Versorgung)	9
931M (230 V DC-Versorgung)	3
931M (320 V DC-Versorgung)	3

Bei Verwendung eines SDS-Motors ergeben sich folgende Stromfaktoren:

Motor	SDS 035		SDS 047		SDS 056	SDS 063
Spannung	13 V AC	25 V AC	25 V AC	210 V AC	210 V AC	210 V AC
Stromfaktor	426	880	1161	2182	2526	2575

**Hinweis!**

Beim Wiederherstellen der Werkseinstellung wird der Stromfaktor überschrieben. Sie können den Wert mit der oben aufgeführten Formel neu berechnen oder der obigen Tabelle entnehmen.

Maximales Motormoment

Das maximale Moment kann eingestellt werden. Es kann aufgrund der Strombegrenzung des Umrichters maximal 150 % des Stromfaktors betragen.

Maximale Motordrehzahl

Entsprechend dem maximalen Moment ist auch eine Drehzahlbegrenzung unterhalb der Maximaldrehzahl möglich. Die maximale Drehzahl muss zwischen 0 und 6000 U/min gewählt werden. Drehzahlen oberhalb von 6000 U/min sind aufgrund von den aus den Fliehkräften resultierenden mechanischen Belastungen des Läufers nicht zulässig.

Resolveroffset

Mit Hilfe der Ausrichtung des Resolver kann entsprechend der Polpaarzahl des Motors und des Resolver der Winkel berechnet werden, der als Offset-Winkel der Motor-Resolver-Kombination im Achscontroller gespeichert wird. Der ermittelte Wert wird bei der Drehfeldbildung berücksichtigt und ist gerätefest. Er kann bei Bedienfehlern oder Austausch der Elektronik auch von Hand neu eingetragen werden. Siehe auch Kapitel "Resolver justieren".

Resolver justieren

Mit Hilfe dieses Buttons wird der Resolver justiert, was eine Ermittlung des Winkels zwischen Drehfeldzeiger und Resolverzeiger in Inkrementen und softwaremäßiger Abgleich bedeutet. Dabei wird die Motorachse schrittweise für die Justage bewegt.



Hinweis!

Für die Ausrichtung des Resolver muss der Motor im lastfreien Zustand sein, was bei einer erforderlichen Resolverjustage unter Umständen einen Ausbau des Motors aus einem bestehenden System bedeutet.

Da die Resolverjustage schon ab Werk durchgeführt ist, sollte man diesen Button nach Möglichkeit nicht verwenden. Besondere Vorsicht ist beim Laden einer Konfiguration im Service-Modus geboten - siehe hierzu auch das Kapitel "Menüleiste" (16).

Stromreglerzeitkonstante

Die Stromreglerzeitkonstante beschreibt den einstellbaren Wert der Phasenverschiebung zwischen Motorstrom und Motorspannung. Die Stromreglerzeitkonstante dient zur Kompensation der durch die Motorinduktivität bewirkten Phasenverschiebung des Stromes. Aus der Höhe des hier eingestellten Wertes können folgende Wirkungen abgeleitet werden:

0 μ s	keine Wirkung
200 - 600 μ s	Der Strom wird so eingepreßt, dass die durch die Induktivität bewirkte Phasenverschiebung durch die gewählte Stromreglerzeitkonstante kompensiert wird. Die Stromreglerzeitkonstante ist drehzahl- und momentenabhängig zu ermitteln.
Wert zu hoch	Bei zu großen Einstellungen verschlechtert sich die Motorausnutzung, was sich in einem zu hohen Leerlauf- und Nennstrom äußert.

Als Standardwert wird eine Einstellung von 250 bis 350 μ s (Grundeinstellung: 350 μ s) empfohlen. Nur bei sehr großen Motorinduktivitäten ist eine größere Einstellung der Stromreglerzeitkonstante sinnvoll.

5.3.2

Softwareversion

Über dieses Feld kann die Firmwareversion des Motors gesichtet werden. Diese Information ist wie die Gerätekennung ebenfalls für Supportfragen wichtig. Außerdem entscheidet die Firmwareversion auch über die Funktionalität. Für den Einsatz am Profibus-DP oder CAN-Bus gibt es unterschiedliche Firmware-Versionen. Im Zweifelsfall sollte jedoch die Support-Hotline der Firma Lenze verständigt werden.

5 Softwareeinführung und Parametrierung

Menü Service
Betriebsstunden

5.3.3 Betriebsstunden

Hier sind die schon geleisteten Betriebsstunden des Umrichters im Format Stunden: Minuten eingetragen.

5.3.4 Feldbus

Im Service-Menü kann je nach Einsatzzweck des Servomotors der Feldbus in der Betriebsart "Offline" ausgewählt werden. Ist ein Antrieb angeschlossen (Betriebsart "Online" Level 1 - 4 bzw. Service), so wird das Feldbussystem des Antriebs angezeigt. Es gibt folgende Möglichkeiten:

► **Ohne**

Nur "Offline" möglich.

► **Profibus-DP**

Der Servomotor wird als DP-Slave eingesetzt, was insbesondere für die Einbindung in Fremdsysteme sinnvoll ist, da hier auf die weitverbreitete DP-Norm zurückgegriffen wird.

► **CANOpen**

Für den Betrieb am CAN-Bus mit dem CAN-Open Protokoll (DS 301; DSP 402).

5.3.5 Profibus Betrieb

Die Profibus-Parameter können im "Profibus-DP"-Feld unten rechts im Service Menü spezifiziert werden. Die Auswahl für den Feldbus muss dabei jedoch auf "Profibus-DP" stehen, da ansonsten folgendes Feld nicht angezeigt wird:

Diagnose

Hier wird die in der Profibus-DP Norm definierte Diagnosefunktion freigeschaltet.

Führung sperren

"Führung sperren" sperrt die Führung des Systems vom Profibus-DP bezogen auf das Starten oder Stoppen von jeglichen Fahrprogrammen oder Referenzfahrten. Somit ist es zum Beispiel dem DP-Master nicht mehr möglich, einen stehenden Motor zu starten. Diese Funktion ist deshalb besonders für Service-Einsätze zweckmäßig.

Betriebsart

Die Betriebsart für den Profibus-Betrieb räumt dem Profibus-DP das Schreib-Zugriffsrecht auf die jeweils ansteuerbaren Parameter des eingestellten Betriebslevels ein. Dabei kann zwischen den Leveln 1, 3, 4 und Service gewählt werden. Somit sollte diese Auswahl mit der Zugriffstiefe im Profibus-System harmonisieren, um Zugriffsverletzungen zu vermeiden.

Busadresse

Für jedes Gerät kann für den Betrieb am Profibus eine Slaveadresse vergeben werden, welche zwischen 2 und 126 frei wählbar ist. Dabei muss darauf geachtet werden, dass keine Adressen doppelt vergeben werden, da dies zu einem Busfehler führen würde. Außerdem muss noch die für den Master höchst geltende Busadresse berücksichtigt und ggf. verändert werden.

Baudrate

Durch die Auswahl der Baudrate legt der Benutzer die Übertragungsrate des Profibus-DP-Interfaces fest. Zur Verfügung stehen hierfür die Übertragungsraten von:

9,6 k / 19,2 k / 93,75 k / 187,5k / 500 k / 1,5 M Baud

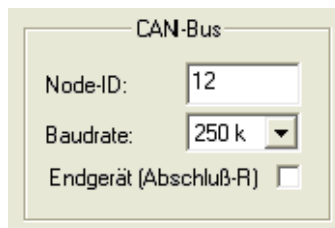
Besonders bei höheren Baudraten sollte auf einen sauberen Busabschluss geachtet werden, um Reflektionen und die damit verbundenen Kommunikationsstörungen zu vermeiden.

Endgerät (Abschluss-R)

Für die Gewährleistung einer sauberen Datenübertragung müssen Teilnehmer am Anfang und Ende einer Busleitung mit einem Widerstand abgeschlossen sein, damit keine Reflektionen bzw. Kommunikationsstörungen am Bus auftreten. Bei der Auswahl dieser Option wird ein Relais im Antrieb der Abschlusswiderstand automatisch zugeschaltet. Der Zustand des Relais bleibt auch nach abschalten der Versorgungsspannung erhalten.

5.3.6 CAN-Bus Betrieb

Die CAN-Busparameter können im "CAN-Bus"-Feld unten rechts im Service Menü spezifiziert werden. Die Auswahl für den Feldbus muß dabei auf "CANOpen" stehen, damit der CAN-Bus aktiviert ist und die entsprechenden Busparameter festgelegt werden können:

**Node-ID**

Die Node-ID legt die Identität des CAN-Busteilnehmers bzw. die CAN-Busadresse fest. Die Auswahlmöglichkeit erstreckt sich dabei von 1 bis 127.

Baudrate

An dieser Stelle kann die Übertragungsgeschwindigkeit des CAN-Busses festgelegt werden. Dabei sind folgende Übertragungsraten in Baud einstellbar:

10k, 20k, 50k, 100k, 125k, 250k, 500k, 800k und 1000k Baud

Endgerät (Abschluss-R)

Für die Gewährleistung einer störungsfreien Datenübertragung müssen Teilnehmer am Anfang und Ende einer Busleitung mit einem Widerstand abgeschlossen sein, damit keine Reflektionen bzw. Kommunikationsstörungen am Bus auftreten. Bei der Auswahl dieser Option wird über ein Relais im Antrieb der Abschlusswiderstand automatisch zugeschaltet.

5.3.7 Feldbus Anzeigen

Über das Feld "Feldbus Anzeigen" kann ein Zugriff auf die Kommunikationsobjekte des aktuellen Bussystems des Antriebs hergestellt werden. Nach dem betätigen des Buttons öffnet sich ein Dialogfenster, welches das Kontrollwort und das Zustandswort des Antriebs auf der linken Seite anzeigt (siehe folgende Abbildungen). Im rechten Teil des Feldes gibt es eine Eingabemöglichkeit zum Lesen und Schreiben von Kommunikationsobjekten. Die beiden folgenden Bilder zeigen einmal das Dialogfeld des CAN Bus und des Profibus. In der Betriebsart "Offline" können diese Felder nicht angezeigt werden.

Weitere Informationen, wie z.B. eine Aufstellung der Kommunikationsobjekte entnehmen Sie bitte den entsprechenden Kommunikationshandbüchern.

fluxx CANOpen

The screenshot shows the 'fluxx CANOpen' dialog box. It is divided into several sections:

- Controlword:** A list of radio buttons for controlling the drive, including 'Switch on', 'Enable voltage', 'Quick stop', 'Enable Operation', 'Specific', 'Reset fault', 'Halt', 'Reserved', 'Wait for sync', and 'Remote request'.
- Statusword:** A list of radio buttons for monitoring the drive's status, including 'Ready to switch on', 'Switched on', 'Operation enabled', 'Fault' (which is selected), 'Voltage enabled', 'Quick stop', 'Switch on disabled', 'Warning', 'Halt active', 'Remote', 'Target reached', 'Internal limit active', 'Waiting for sync', and 'Specific'.
- Parameter lesen (Read):** Fields for 'Object: 0x' (set to 6041) and 'Subindex: 1'. A 'Lesen' button is present. Below are input fields for 'Wert' in 'Dezimal', 'Hexadezimal', and 'Binär' formats.
- Parameter schreiben (Write):** Fields for 'Object: 0x' (set to 6040) and 'Subindex: 1'. A 'Schreiben' button is present. Below are input fields for 'Wert' in 'Dezimal', 'Hexadezimal', and 'Binär' formats.

fluxx Profibus

The screenshot shows the 'fluxx Profibus' dialog box. It is divided into several sections:

- Hauptsollwert: 0** and **Hauptistwert: 0** are displayed at the top.
- Steuerswort (Controlword):** A list of radio buttons for controlling the drive, including 'Ein', 'Kein AUS2', 'Kein AUS3', 'Betrieb freigeben', 'Betriebsbedingung', 'HLG freigeben', 'Sollwert freigeben', 'Quittieren', 'Tippen 1', 'Tippen 2', 'Führung vom AG', 'Referenzstart', 'Reserve', and 'Reserve'.
- Zustandswort (Statusword):** A list of radio buttons for monitoring the drive's status, including 'Einschaltbereit', 'Betriebsbereit', 'Betrieb freigeben', 'Störung', 'Kein AUS2', 'Kein AUS3', 'Einschaltsperr', 'Warnung', 'Innerhalb Toleranz', 'Führung gefordert' (which is selected), 'Sollwert erreicht', 'Referenz gesetzt', 'Sollwert Quittierung', 'Antrieb steht', 'Reserve', and 'Reserve'.
- Parameter lesen (Read):** Fields for 'PNU: 1' and 'Index: 1'. A 'Lesen' button is present. Below are input fields for 'Wert' in 'Dezimal', 'Hexadezimal', and 'Binär' formats.
- Parameter schreiben (Write):** Fields for 'PNU: 1' and 'Index: 1'. A 'Schreiben' button is present. Below are input fields for 'Wert' in 'Dezimal', 'Hexadezimal', and 'Binär' formats.

5.3.8

Getriebe

Richtungsumkehr

Mit Hilfe dieses Punktes kann eine durch das Getriebe verursachte Drehrichtungumkehr kompensiert bzw. berücksichtigt werden. Bei Verwendung einer Linearachse ändert sich die Orientierung der Endschalter nicht, die Verwendung der Funktion Richtungsumkehr hängt gegebenenfalls noch von der Einbaurichtung des Motors ab.

Eingang/Abtrieb

Das Verhältnis Eingang/Abtrieb bezieht sich auf die Drehzahl und bezeichnet das Übersetzungsverhältnis des Getriebes. Ist Eingang < Abtrieb, so liegt eine Übersetzung vor, entsprechend bei Eingang > Abtrieb eine Untersetzung.

5.3.9

Bremsen

Anwahl der Bremse

Falls eine Bremse vorhanden ist, ist die Steuerung der Bremsenfunktion mittels Systemelektronik durch Bestätigen des Parameters "Vorhanden" möglich. Das eigentliche Betreiben der Bremse wird dann im Menü "Fahrdatensätze" festgelegt.

Menü Bremse

Bremse

Spannungsbereich:

20 ... 28

Vorhanden ☒

Trennzeit: 150 ms

Verknüpfzeit: 150 ms

Spannungsbereich

In den Feldern unter Spannungsbereich kann links die minimale Bremsenspannung und rechts die maximale Bremsenspannung eingegeben werden. Die minimale Bremsenspannung kann zwischen 18 und 22 V eingestellt werden und die maximale Bremsenspannung kann zwischen 26 und 32 V eingestellt werden.

Trennzeit

Die Trennzeit ist die Zeiteinheit, welche für das Öffnen der Bremse verwendet wird. Zu Beginn eines Fahrdatensatzes werden Motor und Bremse sofort bestromt, das Fahrprogramm beginnt jedoch erst nach Ablauf der Trennzeit. Es soll damit verhindert werden, dass unbeabsichtigt das volle Motordrehmoment an der geschlossenen Bremse liegt. Empfohlen wird eine Mindesttrennzeit von 150 ms. Diese Zeit ist Systembedingt.

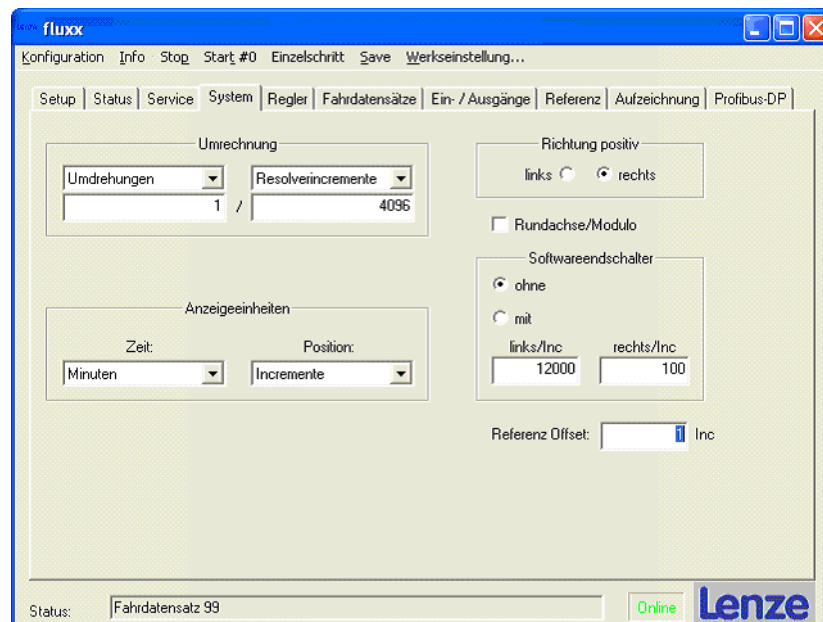
Verknüpfzeit

Die Bremse benötigt zum Schließen (äquivalent zur Trennzeit beim Öffnen) eine Schließzeit. In der Verknüpfzeit liegt das volle Haltemoment am Antrieb, so das auch während des Schließvorgangs der Bremse die erreichte Position gehalten wird. Empfohlen wird eine Mindestverknüpfzeit von 150 ms. Diese Zeit ist systembedingt.

5.4 Menü System

Auf dieser Menüseite werden Systemeinheiten wie Umrechnungsfaktoren und Anzeigeeinheiten, Drehrichtung der Motorwelle bezogen auf den Drehrichtungssollwert und Endschalter eingetragen. Außerdem kann auf dieser Menüseite den Offset nach der Referenzfahrt und die Auswertungsart der Bewegung ob es sich um eine Linearachse oder eine Rundachse handelt, festlegen werden.

System



5.4.1 Umrechnung

Je nach Verwendung einer Linearachse oder einer Drehachse wird hier das Verhältnis von Primärbewegung (in Motorumdrehungen, Getriebeumdrehungen oder Resolverinkrementen) zu Sekundärbewegung auf der Drehachse (in Umdrehungen, auf der Linearachse in m, dm, cm, mm, mm) angegeben. Bei der Verwendung der Einheit "Inkremente" muss beachtet werden, dass 4096 Inkremente einer Motorumdrehung oder 360° entsprechen.

5.4.2 Anzeigeeinheiten

Die Einheit für die Zeit ist wählbar in Minuten oder Sekunden; die Position kann in Inkrementen, Umdrehungen, Winkelgrad, Winkelminuten, Winkelsekunden oder in m, dm, cm, mm, mm angegeben werden. An den eingestellten Einheiten werden alle anderen Parameter der Software angepasst.

5.4.3 Richtung positiv: rechts/links

In dieser Funktion werden neben der Orientierung der Linearachse / Drehachse auch die Positionswerte für die Endschalter getauscht.

5.4.4 Rundachse Modulo

Für Rundtischanwendungen kann dieses Feld angewählt werden. Nach der Anwahl ist diese Betriebsart im Menü "Fahrdatensätze" freigeschaltet und kann angewählt werden.

5.4.5 Software-Endschalter

Unabhängig von den Hardware-Endschaltern können zusätzlich Software-Endschalter festgelegt werden, wobei je nach Richtungsorientierung der Linear- oder Drehachse für links/rechts sinnvolle Werte definiert werden müssen (z.B. Richtung positiv links heißt: Positionswert für links > Positionswert für rechts!). Bei Änderung der Richtungsorientierung sind auch die Werte für die Endschalter zu tauschen, da ansonsten Störungen auftreten können.

Beispiel:

Bei einer Referenzfahrt in einem Linearsystem tritt beim Versuch, diese zu starten, sofort die Störmeldung "Systemparameter" auf. Obwohl "Richtung positiv/links" eingestellt war, wurde der Positionswert für den rechten Software-Endschalter größer gesetzt als der für den linken. Somit ist das korrekte Anfahren der Software-Endschalter in richtiger Richtung aufgrund fehlerhaft eingestellter Systemparameter unmöglich. Zur Fehlerbehebung muss im System-Menü der Positionswert für den linken Software-Endschalter größer gestellt werden als für den rechten.

**Hinweis!**

Die Software-Endschalter können nur in der Reglerart "absolute Position" oder "relative Position" verwendet werden.

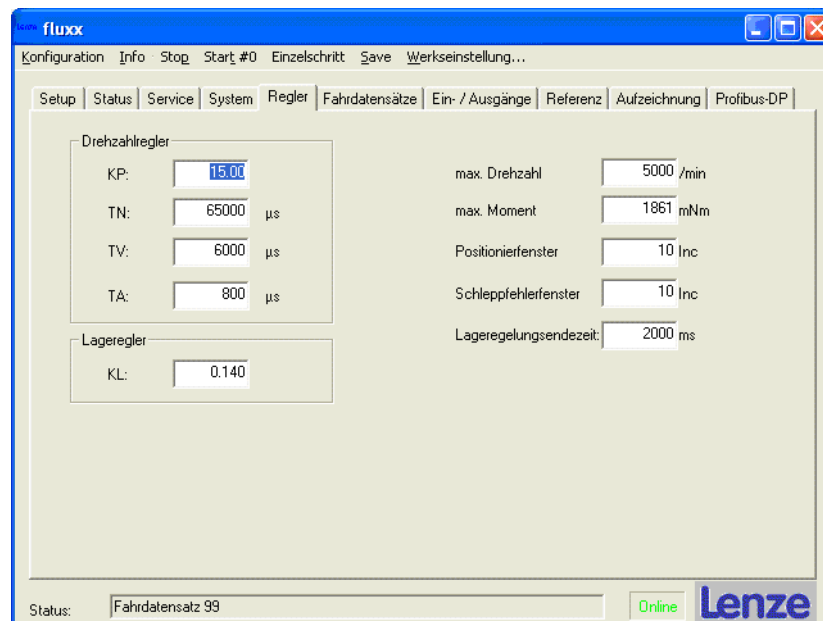
5.4.6 Referenz Offset

Der "Referenz Offset" bewirkt eine Nullpunktverschiebung des Referenzpunktes (Standardwert 0) um den hier eingetragenen Positionswert. Eine Veränderung des Referenz-Offsets wird erst nach einer neuen Referenzfahrt übernommen. Dabei ist ggf. die Lage der Software-Endschalter neu zu überprüfen. Die Funktion des Referenzpunktes bleibt dabei vom Referenz-Offset unberührt.

5.5 Menü Regler

Diese Menüseite legt die Regelparameter des Drehzahlreglers sowie Begrenzungswerte, beispielsweise für Positionierfenster und Schleppfehlerfenster, fest.

Regler



Der Drehzahlregler ist als ein PID-Regler ausgeführt. Der D-Anteil des Drehzahlreglers hat hierbei eine Besonderheit, da dieser nur auf Sollwertänderungen reagiert. Hierdurch wird eine unerwünschte Verstärkung des Messrauschens unterdrückt.

Der Lageregler ist als reiner Proportionalregler realisiert.



Hinweis!

Für die Optimierung der Reglereinstellung wird die Verwendung des Oszilloskops empfohlen.

5.5.1 Proportional-Verstärkung

Mit der Proportionalverstärkung des PID-Reglers kann das Dämpfungsverhalten des Drehzahlreglers beeinflusst werden. Je größer der P-Anteil gewählt wird, desto schneller reagiert der Regler auf Abweichungen zwischen dem Drehzahlsollwert und Drehzahlwert. Hierdurch wird ein geringes Überspringen bei Drehzahländerungen bewirkt.

Bei einem zu groß gewählten P-Anteil reagiert der Antrieb sehr aggressiv auf Sollwertänderungen. Weiterhin wird das Messrauschen, welches dem Drehzahlwert überlagert ist, zu stark verstärkt, was zu einem dauerhaften unruhigem Verhalten des Antriebs führt ("Antrieb brummt"). In diesem Fall ist die Verstärkung zurückzunehmen.

Die Auslegung muss in Abhängigkeit des gesamten mechanischen Antriebsstrangs erfolgen. Hier können keine allgemeingültigen Werte angegeben werden. Der Wertebereich des P-Anteils beträgt 0,01 bis 100 und kann in 0,01er Schritten angepasst werden.

5.5.2 TN - Nachstellzeit

Die Nachstellzeit definiert den integralen Anteil des PID-Drehzahlreglers. Mit dieser Zeitkonstante wird ein Maß für die Dynamik von Regelvorgängen vorgegeben. Je kleiner die Zeitkonstante gewählt wird, desto schneller werden Abweichungen zwischen Drehzahlsollwert und Drehzahlwert ausgeregelt. Hierbei ist zu beachten, dass aufgrund der Begrenzung des Stellglieds - also des maximalen Moments - die Nachstellzeit nicht beliebig klein gewählt werden kann, sondern in Abhängigkeit der zu beschleunigenden Massenträgheiten und des maximalen Moments zu wählen ist. Zu kleine Nachstellzeiten bewirken eine überhöhte Dynamik und können zu einem instabilen Streckenverhalten führen. Zu große Zeitkonstanten bewirken, dass Änderungen erst nach längerer Zeit ausgeregelt werden.

Der ganzzahlige Wertebereich für die Eingabe der Nachstellzeit erstreckt sich von 2000 bis 65535. Die Eingabe erfolgt in μs . Sinnvolle Werte für die Nachstellzeit hängen sehr stark von der Art der Strecke, im Besonderen von der zu beschleunigenden Massenträgheit und dem hierfür zur Verfügung stehenden Moment ab. Eine sinnvolle Auslegung der Nachstellzeit liegt für viele Anwendungen zwischen 4000 und 20000 μs .

5.5.3 TV - Voreilzeit

Der differenzielle Anteil des PID-Drehzahlreglers wird über die Voreilzeit eingestellt. Dieser Anteil bewirkt, dass bei Änderungen des Drehzahlsollwerts ein zusätzliches Antriebsmoment eingepreßt wird, um einen schnellen Angleich von Ist- und Sollwert zu realisieren. Je kleiner die Zeitkonstante gewählt wird, desto größer ist dieses zusätzlich eingepreßte Moment.

Für die Voreilzeit können ganzzahlige Werte von 0 bis 30000 eingetragen werden. Die Eingabe erfolgt in μs .

5.5.4 TA - Abtastzeit

Die Abtastzeit TA, die sich hier von 500 μ Sekunden bis 5000 μ Sekunden erstreckt, gibt an, in welchem zeitlichen Abstand die Abtastung des Systems durch den Regler erfolgt. Bei zu geringer Abtastzeit wird evtl. der D-Anteil des Reglers nicht mehr aktiv.

Allgemein gilt, dass sich mechanische Systeme mit hoher Masseträgheit eher mit einer größeren Abtastzeit gut regeln lassen. Der Grund hierfür liegt darin, dass solche Systeme eine nur geringe Dynamik ermöglichen und geringe Abtastzeiten daher nicht erforderlich sind.

5.5.5 KL-Lageregler

Der Faktor KL ist der Proportionalanteil des Lagereglers. Dieser kann zwischen 0.001 und 2 eingestellt werden. Der Proportionalregler stellt einem den Drehzahlregler überlagerten Regler dar.

Der Lageregler ist dem Drehzahlregler überlagert. Bei der Verwendung einer Lageregelung wird empfohlen, zu Auslegungszwecken zunächst ein drehzahlgeregeltes System in betrieb zu nehmen und den Drehzahlregler zu optimieren. Um ein gutes Regelverhalten zu erzielen wird empfohlen, die Dynamik des Drehzahlreglers nicht zu hoch zu wählen. Nach der Optimierung des Drehzahlreglers kann der Proportionalanteil des Lagereglers optimiert werden.

Allgemein gilt, dass ein zu geringer Proportionalanteil des Lagereglers zu längeren Einschwingzeiten führt, während ein zu großer Anteil ein unruhiges Systemverhalten bewirkt.

5.5.6 Max. Drehzahl/Geschwindigkeit

Je nach Einstellung der Umrechnung und Anzeigeeinheiten im Menü "System" kann hier die maximale Drehzahl oder bzgl. der Linearachse die maximale Geschwindigkeit eingegeben werden. Die hier eingestellte Drehzahl ist die Höchstgrenze für die Regelaktivität. Sollte der Wert den im Menü "Service" eingegebenen Wert übersteigen, so gilt der kleinere Drehzahlgrenzwert. Die gerädetypischen Grenzwerte müssen auch hier eingehalten werden.

5.5.7 Max. Moment/Kraft

Der hier einzugebende Maximalwert erfolgt je nach Eingabe im Menü "System" als Kraft oder Moment, wobei als Höchstwert das gerätespezifische Maximalmoment einzutragen ist. Das tatsächliche Höchstmoment für die Regelaktivität ergibt sich aus dem kleineren Grenzwert aus dem hier eingetragenen Moment und dem Maximalmoment, welches im Menü "Service" für den gesamten Betrieb festgelegt wurde.

5.5.8 Positionierfenster

Sollte im Menü "Fahrdatensätze" die Reglerart auf "relative Position" oder "absolute Position" eingestellt sein, so versucht der Umrichter, die im entsprechenden Fahrdatensatz angegebene Position innerhalb der hier definierten Genauigkeit einzuhalten. Beim Wert "0" ergibt sich die maximale Genauigkeitsanforderung.

Im Menü "Status" erfolgt die Meldung "Sollwert erreicht", sobald die Position im angegebenen Positionierfenster erreicht ist. Als Maximalwert können 30000 Inkremente eingetragen werden.

5.5.9 Schleppfehlerfenster

In schleppfehlergeregelten Systemen wird dem Drehzahlregler ein Schleppfehlerregler überlagert, mittels dem der Schleppfehler, der durch Abweichungen zwischen Drehzahl-Istwert und Drehzahl-Sollwert entsteht, ausgeglichen wird. Ein möglicher Einsatzfall hierfür stellt z.B. ein Förderband da, an dem mehrere Antriebe Synchron einem Sollwert folgen müssen, ohne dass eine zu starke Abweichung entstehen darf.

In dem Schleppfehlerfenster kann die maximal zulässige Abweichung des Schleppfehlers in Inkrementen definiert werden. Bei einem Überschreiten dieses Wertes wird die Warnmeldung "Schleppfehler" ausgegeben (siehe Reiter Status). Die Eingabe "0" entspricht dem kleinsten Schleppfehlerfenster, der allerdings in der Praxis aufgrund der begrenzten Messgenauigkeit nicht erreicht werden kann. Der Maximalwert ist bei 30000 Inkrementen festgelegt.

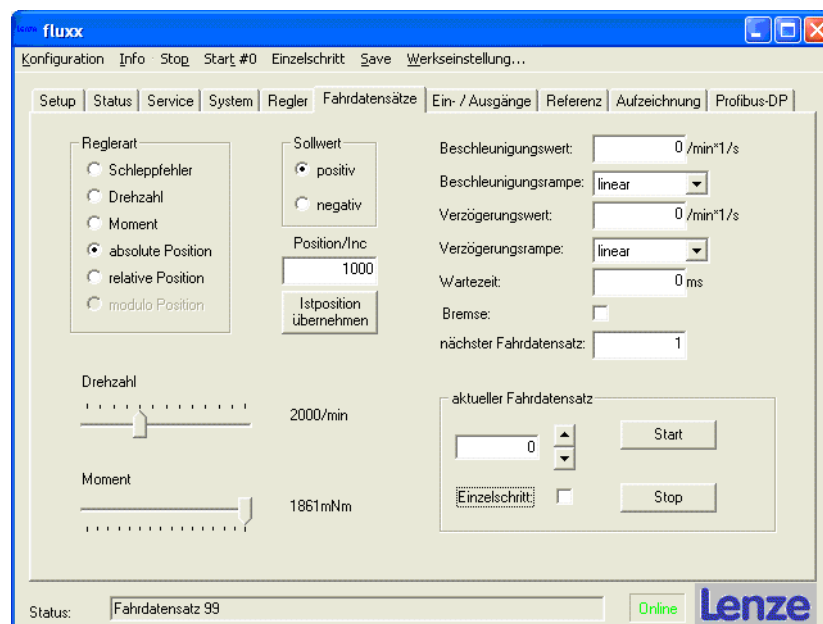
5.5.10 Lageregelungszeit

Die Lageregelungszeit gibt die Dauer an, für welche der Regler nach Beendigung eines Fahrsatzes aktiv bleibt. In dieser Zeit liegt das maximale Haltemoment an der Motorwelle, was dem Einstellen und Halten der genauen Sollposition dient. Bei Eingabe des Wertes "0" erfolgt die Lageregelung unendlich lange.

5.6 Menü Fahrdatensätze

Im Menü Fahrdatensätze werden die Funktionen der Einzelschritte definiert. Jedem Fahrdatensatz kann eine eigene Regelart (Schleppfehler-, Drehzahl-, Moment-, oder Positionsregelung), individuelle Rampen für Beschleunigung und Bremsen, einzelne Drehzahl und Drehmomentwerte sowie der folgende Fahrdatensatz zugewiesen werden.

Fahrdatensätze



5.6.1 Reglerart

Über die Reglerart wird die grundsätzliche Arbeitsweise des entsprechenden Fahrdatensatzes festgelegt, wobei in der Praxis meistens auf eine bestimmte Position oder Drehzahl geregelt wird. Im Nachfolgenden werden die einzelnen Reglerarten genauer beschrieben.

► Schleppfehler

Bei der Schleppfehlerregelung wird dem Drehzahlregler ein Schleppfehlerregler überlagert, der den aktuellen Schleppfehler, welcher sich aus dem Integral der Abweichung zwischen Drehzahl-Sollwert und Drehzahl-Istwert berechnet, auf 0 regelt. Die Schleppfehlerregelung stellt somit eine spezielle Form der Drehzahlregelung dar.

► Drehzahl

Bei der Reglerart "Drehzahl" erfolgt eine reine Drehzahlregelung in Bezug auf den eingestellten Drehzahl-Sollwert, wobei der Schleppfehler bei Drehzahlabweichungen nicht ausgeglichen wird.

► Moment

Diese Reglerart ist eine Form der Stromregelung, bei der maximal das eingestellte Moment abgegeben werden kann.

► Absolute Position

Diese Reglerart stellt den relativ zum Referenzpunkt eingestellten Positionssollwert her. Der Positionssollwert kann rechts neben dem Feld für die Reglerart eingetragen werden, wobei sich der Wert immer auf die angezeigte Einheit über dem Kästchen für den Positionswert bezieht. Das Vorzeichen des Positionssollwertes wird durch die Auswahl "Richtung positiv/negativ" festgelegt.

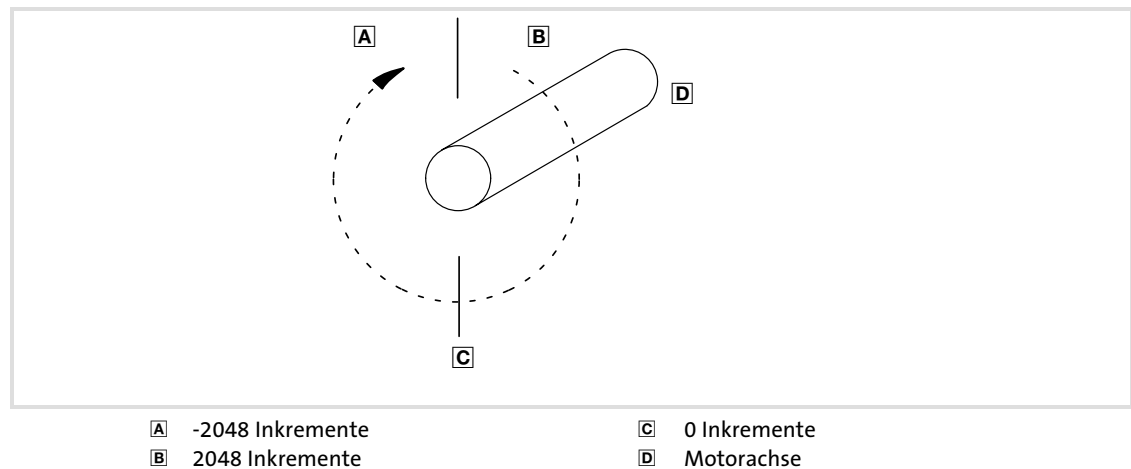
► Relative Position

"Relative Position" verändert die Position um den eingestellten Positionssollwert bezogen auf den aktuellen absoluten Positionswert, welcher beim Start des Fahrdatensatzes gültig ist. Bei "Sollwert positiv" erfolgt eine Addition zum aktuellen Positionssollwert, bei "Sollwert negativ" eine Subtraktion. Der relative Positionssollwert lässt sich ebenfalls bezogen auf die festgelegte Einheit in das Kästchen rechts neben dem Feld für die Reglerart eintragen.

► Modulo Position

Die Modulo-Positionierung stellt eine spezielle Positionierung für Rundtisch-Applikationen dar. Diese Betriebsart kann nur angewählt werden, wenn auf dem Reiter System die Option "Rundachse/Modulo" ausgewählt wurde. In dieser Betriebsart wird eine Umdrehung des Rundtisches in einen Bereich von 2048 bis -2048 Inkrementen eingeteilt. Der Getriebefaktor (siehe Reiter Service) bzw. ein Umrechnungsfaktor (siehe Reiter System) wird hierbei berücksichtigt.

Alle Zielpositionen werden auf diese Einteilung umgerechnet. Der Antrieb folgt der vorgegebenen Sollposition auf dem kürzesten Weg von der Istposition zur Sollposition. Bei einer Sollwertvorgabe von z.B. 4096 Inkrementen fährt der Antrieb auf die Position 0 Inkrementen. Sobald die Lageregelungszeit (siehe Reiter Regler) erreicht wurde, wird der Antrieb stromlos geschaltet. Falls nach dem Anfahren des Ziels noch ein Haltemoment aufgebracht werden soll, ist hier die Lageregelungszeit entsprechend anzupassen oder eine Haltebremse mit vorzusehen.



5.6.2 Drehzahl/Geschwindigkeit

Mit Hilfe des Schiebers für die Drehzahl/Geschwindigkeit erfolgt eine stufenlose Einstellung in der vorab gewählten Einheit. Die Anzeige der Einheit für die Geschwindigkeit bezieht sich dabei auf die Linearchse, die Einheit für Drehzahl auf die Drehachse. Der hier eingestellte Wert ist für den momentan eingestellten Fahrdatensatz gültig. Er stellt in einem momentengeregelten System die max. zulässige Drehzahl bzw. in einem drehzahlgeregeltem System den Drehzahlsollwert dar. Bei einer Positionierung wird die Profil-Geschwindigkeit definiert.

Die grobe Verstellung erfolgt durch Bewegen des Schiebeschalters mit dem Mauszeiger. Durch die Pfeiltasten an der PC-Tastatur kann der Wert in kleineren Schritten variiert werden.

5.6.3 Moment/Kraft

Hierbei handelt es sich um eine stufenlose Momenteneinstellung einer Momentenregelung (entweder Momentensollwert bei der Vorgabe einer Begrenzung des maximal zulässigen Moments) in der vorab eingestellten Einheit. Die Anzeige in der Einheit einer Kraft ist bezogen auf die Linearachse, in der Einheit eines Moments auf die Drehachse. Der eingestellte Wert ist gültig für den momentan eingestellten Fahrdatensatz.

Die grobe Verstellung erfolgt durch Bewegen des Schiebeschalters mit dem Mauszeiger. Durch die Pfeiltasten an der PC-Tastatur kann eine Feineinstellung des Wertes erfolgen.

5.6.4 Sollwert positiv/negativ

An dieser Stelle wird die Orientierung des Sollwertes für den Fahrsatzes festgelegt, wobei sich das Vorzeichen auf die im Menü System eingestellte "Richtung positiv" bezieht. Zum Beispiel ist bei "Richtung positiv links" und "Sollwert negativ" ohne Eingabe einer Richtungsumkehr für das Getriebe die Drehrichtung der Motorantriebswelle rechts.

5.6.5 Position - Zeit

Für die Reglerarten "Schleppfehler", "Geschwindigkeit" und "Moment/Kraft" besteht die Möglichkeit, hier die Zeit für die Dauer des Fahrdatensatz einzustellen, während für die Reglerarten "absolute Position" und "relative Position" ein Wert für die Position bzw. die Positionsänderung eingegeben wird. Der Höchstwert für die "absolute Position" beträgt im Betrag 2^{31} Inkremente. Die Einheit des eingegebenen Wertes richtet sich wie die übrigen Parameter nach der Voreinstellung; bei Eingabe des Wertes "0" erfolgt keine Positionänderung bei einer relativen Positionierung, jedoch eine Beachtung der übrigen Parameter wie zum Beispiel Lageregelungsendezeit und Wartezeit.

**Hinweis!**

Ein eingegebener Zeitwert von "0" bei den Reglerarten "Schleppfehler", "Geschwindigkeit" und "Moment" bewirkt eine beliebig lange Ausführung des Fahrdatensatzes bis zur Unterbrechung durch einen Stop-Befehl, einer Störung oder ein Abschalten der Versorgung.

► Istposition übernehmen

Durch Betätigung des Buttons "Istposition übernehmen" wird der aktuelle Positionswert, der im Status-Menü angezeigt wird, in das Positionskästchen eingetragen und somit als absoluter Positionswert übernommen. Diese Funktion kann sinngemäß nur für die Reglerart "absolute Position" aktiviert werden.

5.6.6 Beschleunigungswert

In dieses Feld kann ein frei wählbarer Beschleunigungswert für den Start eines Fahrsatzes aus der Ruhe bzw. von einer niedrigeren Drehzahl bis zu einer gerätespezifischen Höchstgrenze von ca. 260000 U/min*1/s eingegeben werden. Vor allem bei Eingabe geringer Beschleunigungswerte muss die im Menü "Regler" eingestellte Abtastzeit berücksichtigt werden.

5.6.7 Beschleunigungsrampe

Die Beschleunigungsrampe beschreibt den Verlauf der Beschleunigungskurve. Man kann aus folgenden Beschleunigungsrampen auswählen: linear oder sinusquadratförmig. Der Vorteil der Sinusquadratkurve ist eine sanfte Anfangsbeschleunigung und damit eine Reduzierung des Anlaufdruckes.

5.6.8 Verzögerungswert

Hier wird analog zum "Beschleunigungswert" der Verzögerungswert eingestellt. Der Unterschied besteht allerdings darin, dass in diesem Falle sich der eingetragene Wert auf das Abbremsen des Motors beim Beenden eines Fahrsatzes/Fahrprogrammes bezieht.

5.6.9 Verzögerungsrampe

Zum Abbremsen lassen sich die gleichen Rampenarten konfigurieren wie bei den Beschleunigungswerten: Linear oder Sinusquadrat.

5.6.10 Wartezeit

Die Wartezeit beschreibt die ablaufende Zeit zwischen dem Ende des aktuellen Fahrdatensatzes und des festgelegten nachfolgenden Fahrdatensatzes. Während des Übergangs wird eine Drehzahl von 0 U/min gehalten. Der Wartezeit werden Lageregelungszeit, Verknüpfzeit und Trennzeit untergeordnet. Während die Wartezeit abläuft, kann der Motor/Regler auch stromlos sein.

Bei einer Einstellung einer Wartezeit von 0 ms wird direkt von einem Fahrdatensatz auf den nächsten gewechselt. Bei einer Drehzahlregelung bedeutet dies z.B., dass der Antrieb während des Übergangs nicht auf eine Drehzahl von 0 U/min abgebremst wird, sondern - unter Berücksichtigung der eingestellten Beschleunigungsrampen - direkt von dem einen Drehzahlsollwert auf den nächsten Drehzahlsollwert übergeht.

5.6.11 Bremse

Falls der Servo Umrichter über eine Bremse verfügt, so wird diese nach Beendigung des Fahrdatensatzes nur dann geschaltet, wenn der Parameter "Bremse" mit Hilfe des Brems-Kontrollkästchens aktiviert wurde. Die Einstellungen für den Bremsbetrieb werden unter dem Menüpunkt "Service" vorgenommen.

5.6.12 Nächster Fahrdatensatz

Bei Verkettung oder Schleifen von Fahrdatensätzen wird hier für jeden Fahrdatensatz der jeweils nächste eingegeben. Es ist sowohl möglich, nach einer bestimmten Anzahl von Fahrdatensätzen wieder auf den ersten zu verweisen, als auch einen Fahrdatensatz mit sich selbst fortzusetzen. Der Fahrdatensatz "0" als Folge-Fahrdatensatz beendet die Schleife und stoppt den Motor. Dies ist eine Besonderheit des Fahrdatensatzes 0, auf die auch bei einer Verkettung geachtet werden muss.

5.6.13 Aktueller Fahrdatensatz

Der Benutzer kann durch dieses Feld Fahrdatensätze zwischen 0 und 99 auswählen, diese mit "Start" beginnen und mit "Stop" unterbrechen.

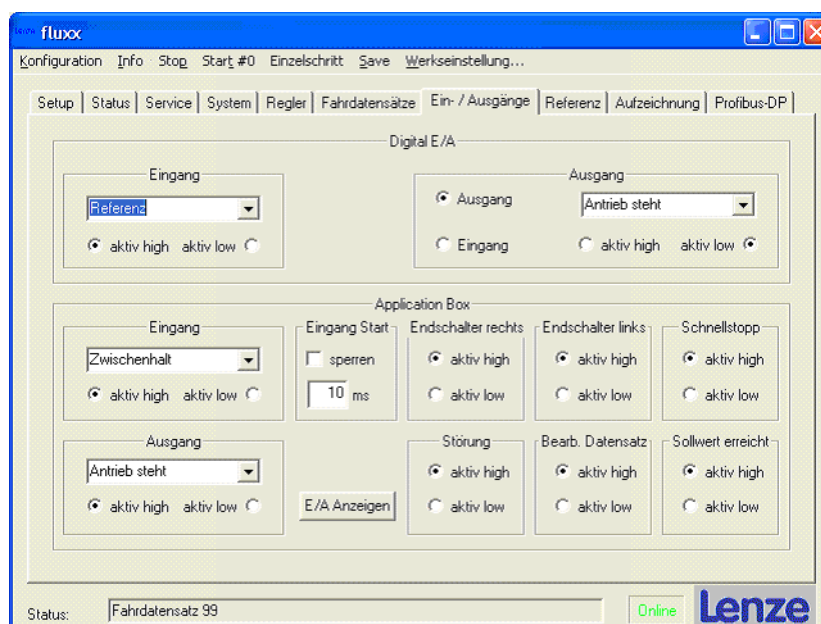
Im Einzelschrittbetrieb, der durch das Einzelschritt-Kontrollkästchen aktiviert wird, werden Fahrprogramme schrittweise von Fahrdatensatz zu Fahrdatensatz ausgeführt, wobei jeder folgende Fahrdatensatz erst durch ein erneutes Bestätigen der Taste "Start" begonnen wird. Zwischen den Fahrdatensätzen bleibt der Regler aktiv.

5.7

Menü Ein- und Ausgänge

Der Servo Drive 930 fluxxtorque kann entweder als Gerät mit jeweils einem digitalen Ein- und Ausgang oder mit einer Local CAN-Schnittstelle bezogen werden. Mittels der Local-CAN-Schnittstelle ist die Verwendung von Funktionsmodulen möglich. Derzeit stehen diverse Funktionsmodule mit unterschiedlichen Schutzarten zur Verfügung, mit denen die Auswertung mehrerer digitaler Ein- und Ausgänge möglich ist. Weitere Funktionsmodule - z.B. zur Auswertung analoger Signale oder zur Leitfrequenzkopplung - sind in Vorbereitung. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem Lenze-Vertrieb.

Ein-/Ausgänge



Im Reiter "Eingänge/Ausgänge" können beide Varianten des Servo Drive 930 fluxxtorque (mit digitalem Eingänge/Ausgang bzw. mit Funktionsmodul/Applikationsbox) parametrierung werden. Im Folgenden werden die hierfür erforderlichen Einstellungen erläutert.

5.7.1 Digitale E/A: digitaler Eingang

In der Ausführung mit einem digitalen Ein- und Ausgang stehen jeweils ein Eingang und ein Ausgang zur Verfügung, die bezüglich ihrer Funktionalität frei belegt werden können. Sowohl der digitale Eingang als auch der digitale Ausgang sind als "Aktiv High" oder "Aktiv Low" konfigurierbar.

Die einzelnen Funktionen des digitalen Eingangs sind von der Art der Ansteuerung (über Fluxx oder über Bussystem) abhängig. Die eingeschränkte Verwendbarkeit des digitalen Eingangs bei Bussystemen ist auf die Normkonformität (DS402, Drivecom) zurückzuführen. Für den Eingang stehen folgende auswählbare Funktionen zur Verfügung:



Hinweis!

Bei busgesteuerten Systemen wird empfohlen, die Funktion des digitalen Eingangs und des digitalen Ausgangs über die entsprechenden Kommunikationsobjekte des jeweils genutzten Bussystems einzustellen (z.B. Objekt 2006h zur Auswahl der Funktion des digitalen Eingangs bei CANopen-Systeme).

Wenn die Einstellung der Funktionen der digitalen IO mittels Fluxx erfolgt, ist nach der Zuweisung und Speicherung der Funktion für den digitalen Ein- und Ausgang das Gerät spannungsfrei zu schalten und anschließend erneut einzuschalten. Erst nach dem Neustart des Geräts wird die Einstellung für die digitalen IO für das Bussystem übernommen!

Funktion	Steuerung über "Fluxx" bzw. über digitale IO	Steuerung über CAN-Bus	Steuerung über Profibus
Unbenutzt	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
Referenz (Referenzschalter)	Bei der Referenz-Art "Flanke" oder "Referenzschalter" wird der digitale Eingang als Referenzschalter ausgewertet. Bei einer Referenzfahrt und bei dem Erreichen des Referenzschalters wird unter Berücksichtigung der auf dem Reiter "Referenz" getätigten Einstellungen der Referenzpunkt gesetzt.		
Endstufe aus	Die Endstufe des Umrichters wird beim Aktivieren dieses Eingangs ausgeschaltet, während die Elektronik/ Steuerung weiter versorgt wird. Wenn der Motor sich zum Zeitpunkt der Aktivierung in Bewegung befindet, trudelt er nach dem Abschalten der Endstufe ungesteuert aus. Es steht kein aktiv eingprägtes Drehmoment an der Motorwelle an. Nach einer Deaktivierung des Eingangs kann der Antrieb erneut gestartet werden.	keine Funktion	keine Funktion
Schnellstop	Der Motor wird bei Aktivierung des Eingangs mit maximal zulässigem Moment auf die Drehzahl 0 abgebremst. Zusätzlich fällt die mechanische Haltebremse bei Aktivierung des Eingangs ein. Anschließend wird die Endstufe des Umrichters abgeschaltet und die Störung "Schnellstop" ausgegeben. Es steht dann kein aktiv eingprägtes Drehmoment an der Motorwelle mehr an. Nach einer Deaktivierung des Eingangs kann der Antrieb erneut gestartet werden. Hierfür ist bei einem Betrieb über Bussysteme eine Quittierung der Störung erforderlich.		
Goto 99	Bei Aktivierung des Eingangs wird der aktuelle Fahrdatensatz sofort unterbrochen und der Fahrdatensatz 99 ausgewählt bzw. gestartet.		
Synchronisation	Zur Synchronisation mehrerer Antriebssysteme kann die Funktion "Synchronisation" verwendet werden. unter Synchronisation wird hierbei der gleichzeitige Start mehrerer Antriebssysteme verstanden. Hierfür ist es erforderlich, im Feld "nächster Fahrdatensatz" die Nummer des nächsten Fahrdatensatzes mit negativem Vorzeichen vorzugeben. Wird z.B. bei einer Verkettung von Fahrdatensätzen im Feld "nächster Fahrdatensatz" die Fahrdatensatznummer mit negativem Vorzeichen (z.B. -5 für den fünften Fahrdatensatz) eingegeben, so wird erst bei einem aktiven Eingang der Nachfolgefahrdatensatz gestartet.	keine Funktion	keine Funktion
Zwischenhalt	Das aktuelle Fahrprogramm wird bei einem aktiven Eingang gestoppt und der Antrieb auf Drehzahl 0 gebremst. Die Endstufe bleibt während des Zwischenhalts aktiv. Sobald der Eingang deaktiviert ist, wird das Programm bzw. der aktuelle Fahrdatensatz fortgesetzt.	keine Funktion	keine Funktion
Einzelschrittbetrieb	Bei einer Verknüpfung von Fahrdatensätzen wird der Folgefahrdatensatz erst gestartet, wenn der Eingang aktiv ist.	keine Funktion	keine Funktion
Start/Stop	Bei einem aktiven Eingang wird der Fahrdatensatz 0 gestartet. Solange der Eingang aktiv ist, werden auch definierte Folgefahrdatensätze (siehe nächster Fahrdatensatz auf dem Reiter "Fahrdatensätze") ausgeführt. Bei einem deaktivierten Eingangssignal wird das Fahrprogramm gestoppt. Ein erneutes Aktivieren startet den Fahrdatensatz 0. Die Funktion Start/Stop kann nur verwendet werden, wenn die Betriebsart "Online Level 1" oder Offline (fluxx) eingestellt ist.	keine Funktion	keine Funktion

Funktion	Steuerung über "Fluxx" bzw. über digitale IO	Steuerung über CAN-Bus	Steuerung über Profibus
Teach	Mit der Funktion "Teach" kann unter folgenden Bedingungen die aktuelle Istposition des Antriebs als Sollposition des Fahrdatensatzes 0 automatisch übertragen werden: A Reglerart des Fahrdatensatzes 0 ist "Absolute Position" B Die Endstufe muss ausgeschaltet sein (Motor stromlos) Diese Funktion kann nur in der Betriebsart "Online Level 1" oder "Offline" des Programms Fluxx verwendet werden.	keine Funktion	keine Funktion
Zwischenhalt stromlos	Das aktuelle Fahrprogramm wird bei einem aktiven Eingang gestoppt und der Antrieb auf Drehzahl 0 gebremst. Die Endstufe wird anschließend ausgeschaltet (Motor stromlos). Sobald der Eingang deaktiviert ist, wird die Endstufe aktiviert und das Programm bzw. der aktuelle Fahrdatensatz fortgesetzt.	keine Funktion	keine Funktion
Endschalter links	Bei der Referenz-Art "Endschalter links" wird der digitale Eingang als Referenz ausgewertet. Bei einer Referenzfahrt und bei dem Erreichen des Endschralters wird unter Berücksichtigung der auf dem Reiter "Referenz" getätigten Einstellungen der Referenzpunkt gesetzt. Weiterhin wird im Normalbetrieb beim Erreichen des Endschralters ein Schnellstop ausgelöst.		
Endschalter rechts	Bei der Referenz-Art "Endschalter rechts" wird der digitale Eingang als Referenz ausgewertet. Bei einer Referenzfahrt und bei dem Erreichen des Endschralters wird unter Berücksichtigung der auf dem Reiter "Referenz" getätigten Einstellungen der Referenzpunkt gesetzt Weiterhin wird im Normalbetrieb beim Erreichen des Endschralters ein Schnellstop ausgelöst.		

Tab. 2 Funktionen des digitalen Eingangs

5.7.2

Digitale E/A: digitaler Ausgang

Der zur Verfügung stehende digitale Ausgang kann frei bezüglich seiner Funktionalität definiert werden. Der Ausgang ist als "Aktiv High" oder "Aktiv Low" konfigurierbar, wobei die Funktion des Ausgangs nicht von der Art der Steuerung (Ansteuerung des Servo Drives über Bus, digitale IO oder das Programm Fluxx) abhängig ist. Für den Ausgang stehen folgende auswählbare Funktionen zur Verfügung:

Warnung	Der Ausgang wird im Falle einer Warnung aktiv. Warnmeldungen führen noch nicht zum Abschalten des Motors, können aber kritisch werdende Betriebszustände ankünden. <i>Beispiel: Motortemperatur > 130°C</i>
Störung	Beim Auftreten einer Störung wird der Motor automatisch abgeschaltet und hier zusätzlich noch der Ausgang gesetzt. <i>Beispiel: Motortemperatur > 140°C</i>
Bearb. Datensatz	Der Ausgang wird gesetzt, sobald ein Fahrdatensatz bearbeitet wird oder zur Zeit noch in Bearbeitung ist.
Sollwert erreicht	Hier wird der Ausgang ab dem Zeitpunkt aktiviert, ab dem der im aktuellen Fahrdatensatz angegebene Sollwert erreicht wurde. Die Art des Sollwertes ist von der im Fahrdatensätze-Menü eingestellten Reglerart abhängig, z. B. "Drehzahl".
Referenzfahrt aktiv	Hier zeigt der Ausgang an, dass der Motor zur Zeit eine Referenzfahrt zur Nullung des Antriebs durchführt.
Antrieb steht	Sobald der Antrieb steht, d. h. Drehzahl = 0 U/min, wird der Ausgang aktiviert.
Profibus aktiv	In diesem Fall erfolgt die Ausgangsaktivierung bei aktiviertem Profibus, z. B. bei der Kommunikation des Motors als DP-Slave mit dem Profibus-Master.
Regelfehler	Ein Regelfehler tritt auf, sobald der Betrag der Regelabweichung größer ist als der im Schleppfehlerfenster des Regler-Menüs angegebene Wert.
Motor stromlos	"Motor stromlos" bedeutet, dass die Endstufe abgeschaltet ist, d. h. an der Motorwelle steht kein Drehmoment mehr an.
Zwischenhalt	Ein Zwischenhalt ist durch einen in der Ausführung unterbrochenen Fahrdatensatz charakterisiert. Der Befehl für einen Zwischenhalt erfolgt durch den digitalen Eingang.
Einzelschrittbetrieb	Mit dieser Konfiguration erscheint ein aktives Ausgangssignal, sobald sich der Antrieb im Einzelschrittbetrieb befindet. Der Einzelschrittbetrieb kann durch Anwählen von "Einzelschritt~Ein" in der oberen Menüleiste des Bedienerprogramms aktiviert werden. Die zweite Möglichkeit, den Einzelschrittbetrieb zu aktivieren besteht darin, das Kontrollkästchen "Einzelschritt" im Fahrdatensätze-Menü zu setzen.
Einzelschrittpause	Es wird die Pause im Einzelschrittbetrieb angezeigt, welche letztendlich automatisch nach der Beendigung eines Fahrdatensatzes im Einzelschrittbetrieb erfolgt. Der Start des nächsten Fahrdatensatzes erfolgt entweder durch einen neuen Start-Befehl (Einzelschritt~Weiter) im Bedienerprogramm oder durch einen digitalen Eingang, der mit "Einzelschritt" konfiguriert ist.
Referenz gesetzt	Sowie die Referenz gesetzt ist, erfolgt die Aktivierung des Ausgangssignals. Dies geschieht nach erfolgreicher Referenzfahrt. Die Referenz ist außerdem gesetzt, falls im Referenz-Menü auf die Referenzfahrt verzichtet wurde.

Tab. 3 Funktionen des digitalen Ausgangs

**Stop!**

Der digitale Ausgang kann auch als Eingang verwendet, wenn zusätzlich ein Funktionsmodul für Umrichter mit IO-Schnittstelle verwendet wird. Dies ist z.B. für Antriebssysteme sinnvoll, bei denen 2 Endschalter ausgewertet werden sollen. Ohne Funktionsmodul ist nur eine Verwendung als Ausgang möglich! Das Funktionsmodul kann als Zubehör unter der Bezeichnung 930FI020000 von Lenze bezogen werden.

Bei der Verwendung dieses speziellen Funktionsmoduls ist zu beachten, dass die Zykluszeit der Auswertung der beiden digitalen Eingänge im Vergleich zum normalen IO-System doppelt so groß ist.

Bei einer Verwendung des Funktionsmoduls 930FI020000 kann der Ausgang als zweiter Eingang verwendet werden. Dieser zweite Eingang ist als "Aktiv High" oder "Aktiv Low" konfigurierbar. Bezüglich der Funktion können dem zweiten Eingang die gleichen Funktionen wie dem ersten Eingang zugewiesen werden.

**Stop!**

Eine Belegung der beiden Eingänge mit derselben Funktion ist zu vermeiden.

5.7.3

Application Box: digitale Eingänge

**Stop!**

Die Application Box, die als Zubehör von Lenze bezogen werden kann, kann nur ausgewertet werden, wenn der Umrichter 931M/W über eine "Local CAN-Schnittstelle" verfügt.

Für Applikationen, die eine größere Anzahl von digitalen IO oder andere Funktionalitäten (z.B. analoge IO oder eine Leitfrequenzkopplung) voraussetzen, bieten die Servoumrichter mit der Local-CAN-Schnittstelle die Möglichkeit, über externe Funktionsmodule die Funktionalität zu erweitern.

Derzeit existieren 2 unterschiedliche Ausführungen von Funktionsmodulen bzw. Applikationsboxen zur Auswertung einer größeren Anzahl von digitalen IO. Weitere Funktionsmodule - z.B. zur Auswertung analoger Signale oder zur Leitfrequenzkopplung - sind in Vorbereitung. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem Lenze-Vertrieb.

Das Bedienprogramm "Fluxx" ist für die Auswertung der bestehenden Funktionsmodule optimiert. Diese Funktionsmodule verfügen über eine Anzahl von Eingängen und Ausgängen mit fest vordefinierten Funktionen sowie jeweils über einen frei konfigurierbaren Eingang und Ausgang. Alle Eingänge und Ausgänge lassen sich als "Aktiv High" oder "Aktiv Low" konfigurieren. Die Funktionsmodule haben folgende technische Daten:

	930FC140400	930FC030200
Schutzart	IP 20	IP54
Digitale Eingänge	14	3
Digitale Ausgänge	4	2
Vordefinierte Funktionen der Eingänge	• Start • Stop • Endschalter links • Endschalter rechts • Schnellstop • 8 BCD-kodierte Eingänge zur Auswahl der 100 Fahrdatensätze	• Endschalter links • Endschalter rechts
Frei definierbare Eingänge:	1	1
Vordefinierte Funktionen der Ausgänge	• Störung • Bearbeiteter Datensatz • Ziel erreicht	• Störung
Frei definierbare Ausgänge	1	1

Tab. 4 Technische Daten der Funktionsmodule

Die Funktionen der fest vordefinierten Eingänge sind abhängig von der Art der Ansteuerung (Bussystem oder IO). Sie sind in der folgenden Tabelle näher beschrieben.

Vordefinierte Funktion	Steuerung über "Fluxx" bzw. über digitale IO	Steuerung über CAN-Bus	Steuerung über Profibus
8 BCD-kodierte Eingänge (nur Typ 930MA140400)	Die Auswahl des Fahrdatensatzes erfolgt über 8 Eingänge. Die unteren 4 Eingänge werden hierbei binärkodiert für die Definition der ersten Dezimalstelle (0...9) und die oberen vier Eingänge binärkodiert für die zweite Dezimalstelle (0, 10, 20, ..., 90) verwendet. Der so ausgewählte Fahrdatensatz kann anschließend über eine Aktivierung des "Start"-Eingangs gestartet werden.	keine Funktion	keine Funktion
Start	Bei einem Aktivieren des Eingangs wird der Fahrdatensatz gestartet, der aktuell über die binärcodierten Eingänge der Applikationsbox ausgewählt ist (IP54-Box: ausgewählter Fahrdatensatz = 0). Nach dem Start werden auch Folgefahrdatensätze (siehe nächster Fahrdatensatz auf dem Reiter "Fahrdatensätze") ausgeführt. Zum Starten eines Fahrdatensatzes wird die Flanke des Eingangs Start ausgewertet. Die Funktion Start kann nur verwendet werden, wenn die Betriebsart "Online Level 1" oder Offline (Fluxx) eingestellt ist.	keine Funktion	keine Funktion
Stop	Bei einem aktiven Eingangssignal wird das Fahrprogramm unabhängig vom Zustand des Eingangs Start gestoppt. Nach einer Deaktivierung des Eingangs Stop kann mit einer Aktivierung des Eingangs Start das ausgewählte Fahrprogramm erneut gestartet werden. Die Funktion Stop kann nur verwendet werden, wenn die Betriebsart "Online Level 1" oder Offline (Fluxx) eingestellt ist.	keine Funktion	keine Funktion
Endschalter links	Bei der Referenz-Art "Endschalter links" wird der digitale Eingang als Referenz ausgewertet. Bei einer Referenzfahrt und bei dem Erreichen des Endschralters wird unter Berücksichtigung der auf dem Reiter "Referenz" getätigten Einstellungen der Referenzpunkt gesetzt. Weiterhin wird im Betrieb beim Erreichen des Endschralters ein Schnellstop ausgelöst.		
Endschalter rechts	Bei der Referenz-Art "Endschalter rechts" wird der digitale Eingang als Referenz ausgewertet. Bei einer Referenzfahrt und bei dem Erreichen des Endschralters wird unter Berücksichtigung der auf dem Reiter "Referenz" getätigten Einstellungen der Referenzpunkt gesetzt. Weiterhin wird im Betrieb beim Erreichen des Endschralters ein Schnellstop ausgelöst.		
Schnellstop	Der Motor wird bei Aktivierung des Eingangs mit maximal zulässigem Moment auf die Drehzahl 0 abgebremst. Zusätzlich fällt die mechanische Haltebremse bei Aktivierung des Eingangs ein. Anschließend wird die Endstufe des Umrichters abgeschaltet und die Störung "Schnellstop" ausgegeben. Es steht dann kein aktiv eingepprägtes Drehmoment an der Motorwelle mehr an. Nach einer Deaktivierung des Eingangs kann der Antrieb erneut gestartet werden. Hierfür ist bei einem Betrieb über Bussysteme eine Quittierung der Störung erforderlich.		

Tab. 5 Funktionen der vordefinierten Eingänge der Funktionsmodule

Dem frei konfigurierbaren digitalen Eingang können folgende Funktionen zugewiesen werden:

Funktion	Steuerung über "Fluxx" bzw. über digitale IO	Steuerung über CAN-Bus	Steuerung über Profibus
unbenutzt	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
Referenz (Referenzschalter)	Bei der Referenz-Art "Flanke" oder "Referenzschalter" wird der digitale Eingang als Referenzschalter ausgewertet. Bei einer Referenzfahrt und bei dem Erreichen des Referenzschalters wird unter Berücksichtigung der auf dem Reiter "Referenz" getätigten Einstellungen der Referenzpunkt gesetzt.		
Endstufe aus	Die Endstufe des Umrichters wird beim Aktivieren dieses Eingangs ausgeschaltet, während die Elektronik/ Steuerung weiter versorgt wird. Wenn der Motor sich zum Zeitpunkt der Aktivierung in Bewegung befindet, trudelt er nach dem Abschalten der Endstufe ungesteuert aus. Es steht kein aktiv eingprägtes Drehmoment an der Motorwelle an. Nach einer Deaktivierung des Eingangs kann der Antrieb erneut gestartet werden.	keine Funktion	keine Funktion
Referenzfenster	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
Referenzfahrt starten	Die im Menü "Referenz" festgelegte Referenzfahrt zur Nullung des Antriebs bzw. zur Bestimmung aller absoluten Positionswerte wird beim Übergang auf den aktiven Zustand gestartet, wenn der Antrieb zuvor noch nicht referenziert wurde. Eine zweite Referenzierung kann nicht über den Eingang gestartet werden. Im Reiter "Referenz" ist hierfür als "Referenz Start" der digitale Eingang zu wählen.	keine Funktion	keine Funktion
Goto 99	Bei Aktivierung des Eingangs wird der aktuelle Fahrdatensatz sofort unterbrochen und der Fahrdatensatz 99 ausgewählt bzw. gestartet.		
Synchronisation	Zur Synchronisation mehrerer Antriebssysteme kann die Funktion "Synchronisation" verwendet werden. unter Synchronisation wird hierbei der gleichzeitige Start mehrerer Antriebssysteme verstanden. Hierfür ist es erforderlich, im Feld "nächster Fahrdatensatz" die Nummer des nächsten Fahrdatensatzes mit negativem Vorzeichen vorzugeben. Wird z.B. bei einer Verkettung von Fahrdatensätzen im Feld "nächster Fahrdatensatz" die Fahrdatensatznummer mit negativem Vorzeichen (z.B. -5 für den fünften Fahrdatensatz) eingegeben, so wird erst bei einem aktiven Eingang der Nachfolgefahrdatsatz gestartet.	keine Funktion	keine Funktion
Zwischenhalt	Das aktuelle Fahrprogramm wird bei einem aktiven Eingang gestoppt und der Antrieb auf Drehzahl 0 gebremst. Die Endstufe bleibt während des Zwischenhalts aktiv. Sobald der Eingang deaktiviert ist, wird das Programm bzw. der aktuelle Fahrdatensatz fortgesetzt.	keine Funktion	keine Funktion
Einzelstribetrieb	Bei einer Verknüpfung von Fahrdatensätzen wird der Folgefahrdatensatz erst gestartet, wenn der Eingang aktiv ist.	keine Funktion	keine Funktion
Teach	Mit der Funktion "Teach" kann unter folgenden Bedingungen die aktuelle Istposition des Antriebs als Sollposition des Fahrdatensatzes 0 automatisch übertragen werden: A Reglerart des Fahrdatensatzes 0 ist "Absolute Position" B Die Endstufe muss ausgeschaltet sein (Motor stromlos) Diese Funktion kann nur in der Betriebsart "Online Level 1" oder "Offline" des Programms Fluxx verwendet werden.	keine Funktion	keine Funktion
Zwischenhalt stromlos	Das aktuelle Fahrprogramm wird bei einem aktiven Eingang gestoppt und der Antrieb auf Drehzahl 0 gebremst. Die Endstufe wird anschließend ausgeschaltet (Motor stromlos). Sobald der Eingang deaktiviert ist, wird die Endstufe aktiviert und das Programm bzw. der aktuelle Fahrdatensatz fortgesetzt.	keine Funktion	keine Funktion

Tab. 6 Frei konfigurierbarer Eingang

5.7.4 Application Box: digitale Ausgänge

Die Erläuterungen zu den Funktionen der fest vordefinierten Ausgänge (Störung, bearbeiteter Datensatz, Ziel erreicht) können der Tab. 4 entnommen werden. Neben den vordefinierten Ausgängen kann ein digitaler Ausgang frei konfiguriert werden. Die möglichen Funktionen können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Warnung	Der Ausgang wird im Falle einer Warnung aktiv. Warnmeldungen führen noch nicht zum Abschalten des Motors, können aber kritisch werdende Betriebszustände ankünden. <i>Beispiel: Motortemperatur > 130°C</i>
Störung	Beim Auftreten einer Störung wird der Motor automatisch abgeschaltet und hier zusätzlich noch der Ausgang gesetzt. <i>Beispiel: Motortemperatur > 140°C</i>
Bearb. Datensatz	Der Ausgang wird gesetzt, sobald ein Fahrdatensatz bearbeitet wird oder zur Zeit noch in Bearbeitung ist.
Sollwert erreicht	Hier wird der Ausgang ab dem Zeitpunkt aktiviert, ab dem der im aktuellen Fahrdatensatz angegebene Sollwert erreicht wurde. Die Art des Sollwertes ist von der im Fahrdatensätze-Menü eingestellten Reglerart abhängig, z. B. "Drehzahl".
Referenzfahrt aktiv	Hier zeigt der Ausgang an, dass der Motor zur Zeit eine Referenzfahrt zur Nullung des Antriebs durchführt.
Antrieb steht	Sobald der Antrieb steht, d. h. Drehzahl = 0 U/min, wird der Ausgang aktiviert.
Profibus aktiv	In diesem Fall erfolgt die Ausgangsaktivierung bei aktiviertem Profibus, z. B. bei der Kommunikation des Motors als DP-Slave mit dem Profibus-Master.
Regelfehler	Ein Regelfehler tritt auf, sobald der Betrag der Regelabweichung größer ist als der im Schleppfehlerfenster des Regler-Menüs angegebene Wert.
Motor stromlos	"Motor stromlos" bedeutet, dass die Endstufe abgeschaltet ist, d. h. an der Motorwelle steht kein Drehmoment mehr an.
Einzelschrittbetrieb	Mit dieser Konfiguration erscheint ein aktives Ausgangssignal, sobald sich der Antrieb im Einzelschrittbetrieb befindet. Der Einzelschrittbetrieb kann durch Anwählen von "Einzelschritt~Ein" in der oberen Menüleiste des Bedienerprogramms aktiviert werden. Die zweite Möglichkeit, den Einzelschrittbetrieb zu aktivieren besteht darin, das Kontrollkästchen "Einzelschritt" im Fahrdatensätze-Menü zu setzen.
Einzelschrittpause	Es wird die Pause im Einzelschrittbetrieb angezeigt, welche letztendlich automatisch nach der Beendigung eines Fahrdatensatzes im Einzelschrittbetrieb erfolgt. Der Start des nächsten Fahrdatensatzes erfolgt entweder durch einen neuen Start-Befehl (Einzelschritt~Weiter) im Bedienerprogramm oder durch einen digitalen Eingang, der mit "Einzelschritt" konfiguriert ist.
Referenz gesetzt	Sowie die Referenz gesetzt ist, erfolgt die Aktivierung des Ausgangssignals. Dies geschieht nach erfolgreicher Referenzfahrt. Die Referenz ist außerdem gesetzt, falls im Referenz-Menü auf die Referenzfahrt verzichtet wurde.

Tab. 7 Frei konfigurierbarer Ausgang

5.7.5 Anzeige der digitalen IO

Zur Überprüfung der digitalen Eingangssignale und Ausgangssignale können diese in einem Fenster visualisiert werden. Hierfür ist der Button "I/O anzeigen" zu betätigen. In dem Fenster werden die High-Level der Eingänge und Ausgänge durch einen ausgefüllten Kreis angezeigt. Die Anzeige gilt hierbei sowohl für Antriebssysteme mit IO oder Local CAN-Schnittstelle. Die Signale für Geräte mit der Funktion IO (ein digitaler Eingang und ein digitaler Ausgang) wird im oberen Teil des Fensters angezeigt. Die aktuellen Zustände der Eingänge und Ausgänge der Geräte mit Funktionsmodul (Local-CAN-Geräte) sind im unteren Feld dargestellt.

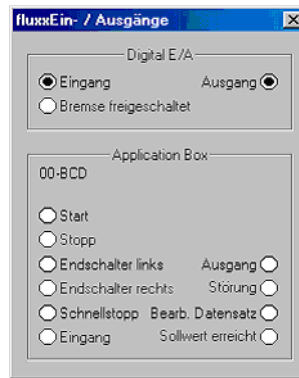
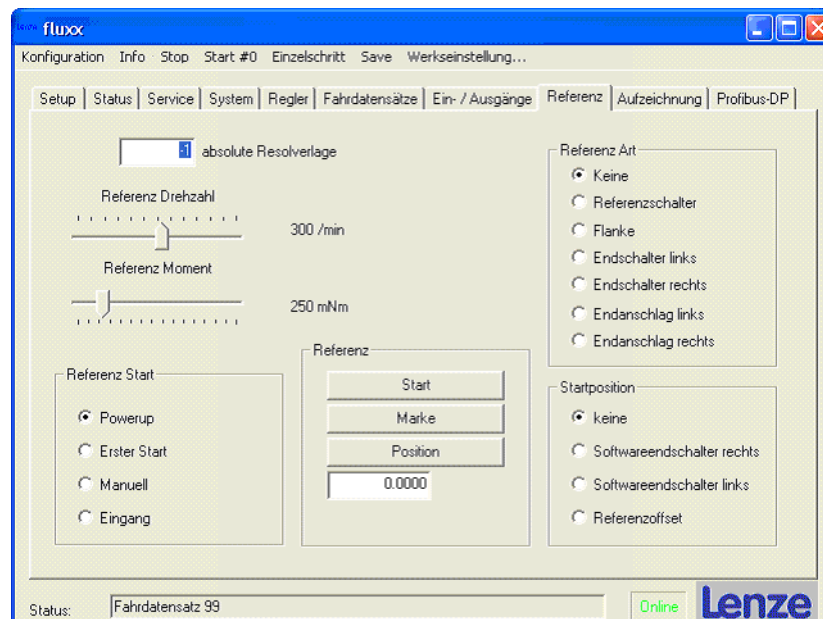


Abb. 2 Anzeige der digitalen Eingänge und Ausgänge

5.8 Menü Referenz

Auf der Menüseite Referenz kann die Art der Referenzfahrt, das Fahrprofil (Geschwindigkeit und Moment) und der Startzeitpunkt der Referenzfahrt definiert werden. Die verschiedenen Einstellungen sind nachfolgend beschrieben.

Referenz



5.8.1 Absolute Resolverlage

Wird eine Referenzfahrt auf einem Endschalter, einem Referenzschalter oder einer Flanke durchgeführt, so kann die Referenzierung

- direkt auf die Flanke des jeweiligen Referenzsignals oder
- unter Auswertung des Nullimpulses des Resolvers

erfolgen. Die Definition des genauen Referenzpunkts wird durch die absolute Resolverlage festgelegt. Die absolute Resolverlage kann hierbei folgende Werte annehmen:

- "-1": Es wird direkt auf die Flanke des gewählten Referenzsignals referenziert.
- "0-4095": Zusätzlich zum Referenzsignal wird der Nullimpuls des Gebersystems mit ausgewertet, der die kürzeste Distanz zur Flanke des Referenzsignals aufweist.

Die Einbindung des Nullimpulses des Gebersystems ist in Applikationen empfehlenswert, in denen das Referenzsignal aufgrund veränderlicher Umgebungsbedingungen (Temperatur, Druck, usw.) eine gewisse Streuung bzw. einen Toleranzbereich aufweist. Dies äußert sich in Form eines Bereichs, in dem das Referenzsignal - je nach Temperatur und anderen Umgebungsbedingungen - zeitweise sowohl als High- als auch als Low-Signal gemessen werden kann. Um eine eindeutige, reproduzierbare Ausgangsposition bzw. Referenzposition zu gewährleisten, kann der Nullimpuls des Gebersystems mit eingebunden werden.

Bei einer Einstellung der absoluten Resolverlage von 0 Inkrementen wird direkt auf dem zur Flanke nächstgelegenen Nullimpuls referenziert.

Mit einer Angabe von 1 bis 4095 Inkrementen kann der Nullimpuls um die eingestellte Zahl an Inkrementen in positiver Richtung "verschoben" bzw. innerhalb einer Motorumdrehung gedreht werden. Dadurch ist es möglich, den Nullimpuls beliebig innerhalb einer Motorumdrehung zu platzieren.

Durch die Möglichkeit der Verschiebung des Nullimpulses kann - unabhängig von der eigentlichen Stellung des realen Nullimpulses - das Referenzsignal sowohl hinter als auch vor einer Flanke an einer beliebigen Stelle positioniert werden. Das soll anhand des folgenden Beispiels verdeutlicht werden.

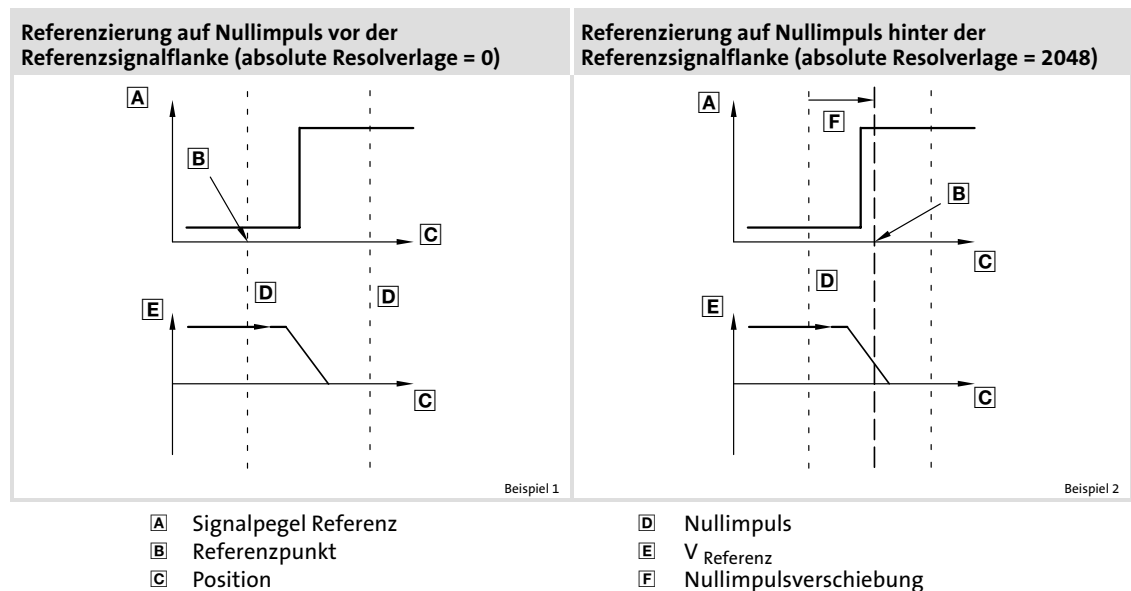


Abb. 3 Einbindung der absoluten Resolverlage in die Referenzierung

Beiden in der Abb. 3 dargestellten Referenzfahrten liegt die gleiche Position des Nullimpulses und der Flanke des Referenzsignals zugrunde.

Beispiel 1 soll der Referenzpunkt vor der steigenden Flanke des Referenzsignals platziert werden. Da sich der Nullimpuls mit dem geringsten Abstand zur Flanke vor der Flanke befindet, ist keine Verschiebung der absoluten Resolverlage notwendig. Die absolute Resolverlage wird daher mit 0 Inkrementen gewählt.

Beispiel 2 soll der Referenzpunkt hinter der steigenden Flanke platziert werden. Hierfür ist eine "Verschiebung" des Nullimpulses notwendig. Der Nullimpuls (gepunktete Linie) wird um 2048 Inkremente (halbe Umdrehung) verschoben, so dass sich der nächstgelegene Nullimpuls hinter der Flanke befindet (gestrichelte Linie). Das Ziel eines Referenzpunkts hinter der steigenden Flanke kann somit erfüllt werden.

Da die Lage des Nullimpulses zur Flanke vor einer Referenzfahrt nicht bekannt ist, wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

1. Referenzfahrt mit einer absoluten Resolverlage von 0.
2. Positionierung des Rotors direkt auf der Flanke des Referenzsignals.
3. Anhand des aktuellen Positionistwertes kann erkannt werden, wie groß der Abstand zwischen Nullimpuls und Flanke ist. Ferner ist anhand des Vorzeichens der Istposition ablesbar, ob auf den Nullimpuls vor oder hinter der Flanke des

Referenzsignals referenziert wurde.

4. Abschließend kann die absolute Resolverlage nach obigen Beispielen angepasst werden.

5.8.2 Referenz Drehzahl bzw. Referenz Geschwindigkeit

Die Wahl der Referenz Drehzahl/Geschwindigkeit erfolgt abtriebsseitig in der durch die Umrechnungen und Anzeigeeinheiten definierten Größe und Einheiten. Richtung und Betrag der Referenzdrehzahl sind vom Prozess abhängig einstellbar und beeinflussen den Ablauf der Referenzierung. Nähere Informationen sind den einzelnen Beschreibungen der Referenzart zu entnehmen.

5.8.3 Referenz Moment/Kraft

Die Wahl der Referenz Moment/Kraft erfolgt in der durch die Umrechnungen und Anzeigeeinheiten definierten Größe und Einheiten. Eine Begrenzung des Referenzmoments ist im Besonderen bei der Referenzart "Endanschlag links/rechts" erforderlich, um Schäden an der Mechanik bzw. im Antriebsstrang zu vermeiden. Die Größe des Referenzmoments ist in Abhängigkeit des jeweiligen Prozesses zu wählen.

5.8.4 Referenz Start

Die Festlegung, wann die Referenzfahrt durchgeführt bzw. gestartet werden soll, erfolgt unter "Referenz Start". Zur Auswahl stehen hierbei folgende Optionen.

Powerup	Direkt beim Zuschalten der Versorgungsspannung (ohne Aufruf eines Fahrdatensatzes) wird automatisch eine Referenzfahrt entsprechend der programmierten Einstellungen ausgeführt.
Erster Start	Die Referenzfahrt erfolgt beim ersten Starten eines Fahrdatensatzes direkt vor der Ausführung des Fahrdatensatzes. Die Referenzfahrt wird entsprechend der programmierten Einstellungen ausgeführt.
Manuell	Eine Referenzfahrt wird dann ausgeführt, wenn im Menü "Referenz" die Taste "Start" gedrückt wird.
Input	Die Referenzfahrt wird durch eine Aktivierung des digitalen Eingangs eines Funktionsmoduls gestartet. Dem frei konfigurierbaren Eingang muss hierbei die Funktion "Referenz starten" zugewiesen werden. Die Referenzfahrt erfolgt in den programmierten Einstellungen.

5.8.5 Referenz Art**Keine**

In Applikationen, in denen keine Referenzierung erforderlich ist, ist die Referenzart "Keine" zu wählen. Diese Einstellung ist z.B. für drehzahlgeregelte Systeme sinnvoll.

**Hinweis!**

Ist für den Prozess keine Referenzfahrt erforderlich, so wird folgende Einstellung empfohlen:

- ▶ Absolute Resolverlage: -1
- ▶ Referenzstart: Power up
- ▶ Referenz Art: Keine

Referenzschalter

**Hinweis!**

Bei einer Verwendung von Referenz- und Endschaltern ist vor der Durchführung der Referenzfahrt die korrekte Einbindung der Endschalter (siehe Reiter Ein-Ausgänge) sowie Orientierung des rechten und linken Endschalters (ESL, ESR) zu prüfen. Grundsätzlich gilt bei einer positiven Bewegungsrichtung (siehe hierzu die Einstellung "Richtung positiv" im Reiter System):

"Richtung positiv" = rechts: Der Positionswert des linken Endschalters muss kleiner sein als der des rechten Endschalters ($ESL < ESR$).

"Richtung positiv" = links: Der Positionswert des rechten Endschalters muss kleiner sein als der des linken Endschalters ($ESL > ESR$).

Die Position des Referenzschalters muss sich zwischen den Endschaltern befinden. Bei einer Abweichung ist mit einer Störung der Referenzfahrt bzw. des Betriebsverhaltens zu rechnen. Mit der Vorgabe der "Richtung positiv" (Reiter System) kann die Orientierung des Koordinatensystems umgekehrt werden.

Voraussetzung für die Auswertung der Endschalter und des Referenzschalters ist die Nutzung eines Funktionsmoduls mit einer erhöhten Anzahl an digitalen Eingängen.

Bei der Referenz Art "Referenzschalter" wird eine Referenzierung auf einen Schalter durchgeführt, der physikalisch zwischen den beiden begrenzenden Endschaltern installiert sein muss. Der Unterschied zwischen einem Referenzschalter und einer Flanke ist im folgenden Abschnitt "Flanke" erläutert. Grundsätzlich wird unter einem Referenzschalter ein Schalter verstanden, der - nur in dem geometrisch begrenzten aktiven Bereich des Schalters - eine Signalpegeländerung aufweist. Vor und hinter dem Referenzschalter liegt der gleiche Signalpegel vor (siehe Abbildung 4).

Im Folgenden wird zur Vereinfachung immer von einer Linearachse und damit von einer translatorischen Bewegung ausgegangen. Zur Auswertung des Referenzschalters muss die Funktion des digitalen Eingangs auf "Referenz" gesetzt werden. Die eigentliche Referenzfahrt und der zu ermittelnde Referenzpunkt hängen weiterhin von folgenden Einstellungen ab:

- ▶ Das Vorzeichen der *Referenzdrehzahl* legt fest, in welcher Richtung der Referenzschalter zum Zeitpunkt der Referenzierung überfahren werden soll.
- ▶ Der *Signalpegel* des Referenzschalters wird über die Einstellung Active Low oder Active High auf dem Reiter Eingänge/Ausgänge festgelegt.
- ▶ Die Einstellung der *absoluten Resolverlage* definiert, ob eine Auswertung des Nullimpuls des Resolvers bei der Referenzierung erfolgen soll oder ob direkt auf die Flanke referenziert werden soll (-1: keine Auswertung des Nullimpulses des Resolvers; 0...4095: Auswertung des Nullimpulses des Resolvers).

- Während der Referenzfahrt können zusätzlich noch die Endschalter ausgewertet werden. Dies wird empfohlen, da zu Beginn der Referenzierung in vielen Anwendungen nicht bekannt ist, in welcher Richtung sich der Referenzschalter befindet. Zur Aktivierung der Auswertung der Endschalter muss die Funktion Softwareendschalter auf dem Reiter "System" ausgewählt werden.
 - **mit Softwareendschalter:** Endschalter werden mit ausgewertet
 - **ohne Softwareendschalter:** Endschalter werden nicht ausgewertet

Wird bei einer aktiven Überwachung der Endschalter während einer Referenzfahrt ein Endschalter erreicht, bevor der Referenzschalter erkannt wurde, so wird die Referenzgeschwindigkeit umgekehrt und in die entgegen gesetzte Richtung die Suche nach dem Referenzschalter fortgesetzt.

Bei einer Verwendung der Softwareendschalter sind die eingetragenen Grenzwerte (links / rechts) ohne Bedeutung. Es muss lediglich die Anforderung erfüllt sein, dass die Zahlenwerte in sich plausibel sind (z.B. Endschalter links < Endschalter rechts bei einer positiven Drehrichtung im Uhrzeigersinn).

Werden keine Endschalter ausgewertet, so wird der Antrieb mit der eingestellten Referenzdrehzahl verfahren, wenn sich der Antrieb zu Beginn der Referenzfahrt nicht im Bereich des Referenzschalters befindet (siehe Abb. 4 Beispiel 1 und Beispiel 2). Befindet sich der Antrieb im Bereich des Referenzschalters, so wird zunächst mit der negierten Referenzdrehzahl verfahren, bis der Bereich des Referenzschalters verlassen wird. Dann wird mit der gewählten Referenzdrehzahl die Flanke des Referenzschalters überfahren und der Referenzpunkt gesetzt.

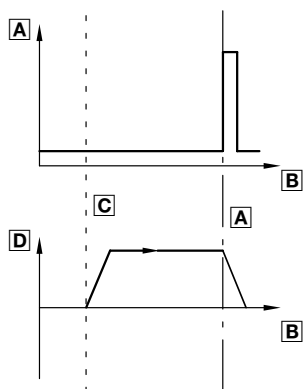
Bei einer Auswertung der Endschalter wird die Referenzfahrt immer mit negierter Referenzdrehzahl gestartet. Diese wird erst beim Verlassen eines Referenzschalters (siehe Abb. 4 Beispiel 4) oder beim Erreichen eines Endschalters (siehe Abb. 4 Beispiel 3) umgekehrt. Dieses Verfahren gewährleistet, dass immer nur einmal der Antrieb während einer Referenzfahrt abgebremst und in entgegen gesetzter Richtung beschleunigt werden muss.

Die Referenzfahrt auf einen Referenzschalter sowie die obigen Einstellungen soll anhand von Beispielen verdeutlicht werden. Diese sind in der Abb. 4 dargestellt.

Für das **Beispiel 1** wird eine positiv eingestellte Referenzgeschwindigkeit gewählt und auf die Flanke zum High-Signalpegel referenziert. Die Endschalter werden zunächst nicht mit ausgewertet. Der Antrieb fährt - da er sich zu Beginn nicht im Bereich des Referenzschalters befindet - mit der eingestellten Referenzdrehzahl, bis der Referenzschalter über die steigende Flanke des digitalen Eingangs erkannt wird. An dieser Stelle wird die 0-Position gesetzt. Der Antrieb wird dann gestoppt. Das **Beispiel 2** zeigt einen ähnlichen Verlauf mit einer negativen Geschwindigkeit.

Im **Beispiel 3 und 4** werden die Endschalter mit ausgewertet. In beiden Fällen werden die Antriebe daher mit der negierten Referenzgeschwindigkeit gestartet. Im **Beispiel 4** wird der Referenzschalter erkannt und durchfahren. Nach dem Durchfahren des Referenzschalters wird der Antrieb gestoppt und anschließend auf die vorgegebene Referenzdrehzahl beschleunigt. Beim Wiedereintritt in den Bereich des Referenzschalters wird die 0-Position gesetzt und der Antrieb anschließend gestoppt. Beim **Beispiel 3** wird zunächst der Endschalter erreicht. Hier kehrt der Antrieb seine Drehrichtung um und verfährt mit der vorgegebenen Referenzdrehzahl, bis die steigende Flanke des Referenzschalters erkannt wird.

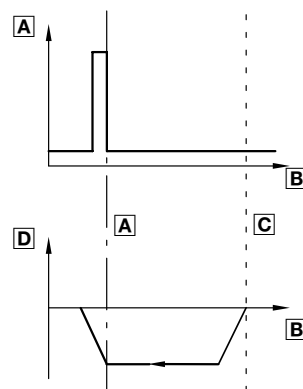
Referenzart "Referenzschalter", positive Referenzgeschwindigkeit, "Referenz" als "Active High", ohne Auswertung der Endschalter



Beispiel 1

- A Referenzschalter
- B Position

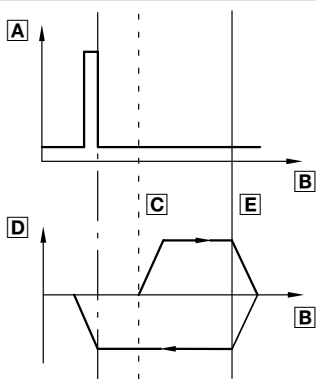
Referenzart "Referenzschalter", negative Referenzgeschwindigkeit, "Referenz" als "Active High", ohne Auswertung der Endschalter



Beispiel 2

- C Startpunkt
- D V_{Referenz}

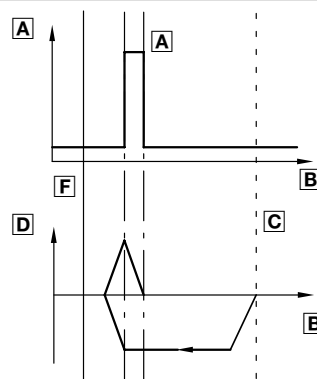
Referenzart "Referenzschalter", negative Referenzgeschwindigkeit, "Referenz" als "Active High, mit Auswertung der Endschalter



Bauspiel 3

- A Referenzschalter
- B Position
- C Startpunkt

Referenzart "Referenzschalter", positive Referenzgeschwindigkeit, "Referenz" als "Active High, mit Auswertung der Endschalter



Bauspiel 4

- D V_{Referenz}
- E Endschalter rechts
- F Endschalter links

Abb. 4 Beispiele für eine Referenzierung auf einen Referenzschalter

Flanke

Das Ziel der Referenzfahrt ist bei dieser Einstellung eine Flanke, wobei unter einer Flanke in diesem Zusammenhang ein Schalter verstanden wird, dessen Signalpegel sich nur beim Erreichen des Referenzpunkts ändert. Im Gegensatz zum Referenzschalter ist der Signalpegel vor und hinter der Flanke nicht gleich. So kann vor der Flanke ein Low-Pegel anstehen, während hinter der Flanke ein High-Pegel vorliegt. Der Unterschied zwischen einer Flanke und einem Referenzschalter ist exemplarisch in der folgenden Abbildung dargestellt.

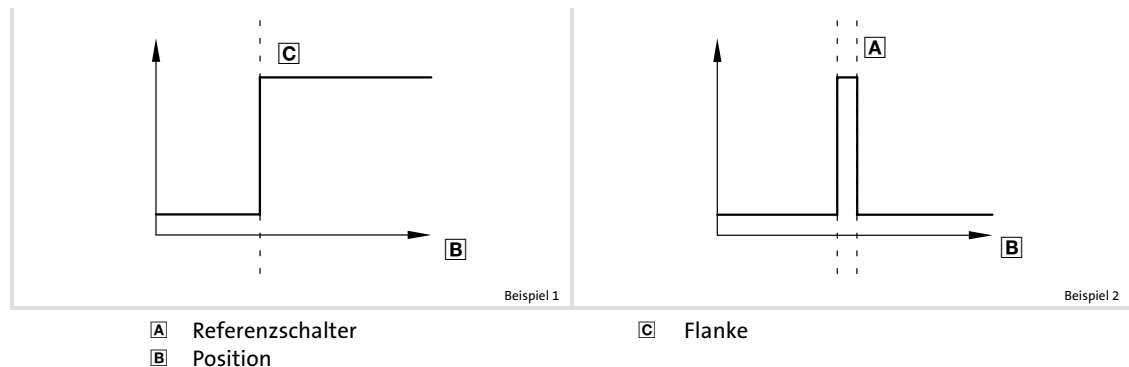


Abb. 5 Unterschied zwischen einer Flanke und einem Referenzschalter

Zum Auswerten der Flanke muss die Funktion des digitalen Eingangs auf "Referenz" gesetzt werden. Die Flanke muss hierbei zwischen den Endschaltern des Systems platziert sein. Die eigentliche Referenzfahrt und der zu ermittelnde Referenzpunkt hängen weiterhin von folgenden Einstellungen ab:

- Das Vorzeichen der Referenzdrehzahl legt fest, in welcher Richtung die Flanke zum Zeitpunkt der Referenzierung überfahren werden soll.
- Der Signalpegel der Flanke wird über die Einstellung Active Low oder Active High auf dem Reiter Eingänge/Ausgänge festgelegt.
- Die Einstellung der absoluten Resolverlage definiert, ob eine Auswertung des Nullimpuls des Resolvers bei der Referenzierung erfolgen soll oder ob direkt auf die Flanke referenziert werden soll (-1: keine Auswertung des Nullimpulses des Resolvers; 0...4095: Auswertung des Nullimpulses des Resolvers).
- Im Gegensatz zu der Referenzart "Referenzschalter" ist keine Auswertung der Endschalter während der Referenzfahrt möglich. Bei einer Aktivierung des Endschalters, auf dem sich der Antrieb zu bewegt, wird eine Störung ausgelöst.



Stop!

Die positive Flanke des Signals "Flanke" wird - vom Low-Pegel des Signals aus gesehen - immer in positiver Richtung angenommen. In mechanischen Systemen, bei denen die positive Flanke in negativer Richtung zu finden ist, ist eine Richtungsumkehr im Reiter System zu definieren (Richtung positiv $\Rightarrow$ Links).

Die Referenzfahrt auf eine Flanke sowie die obigen Einstellungen soll anhand von Beispielen verdeutlicht werden.

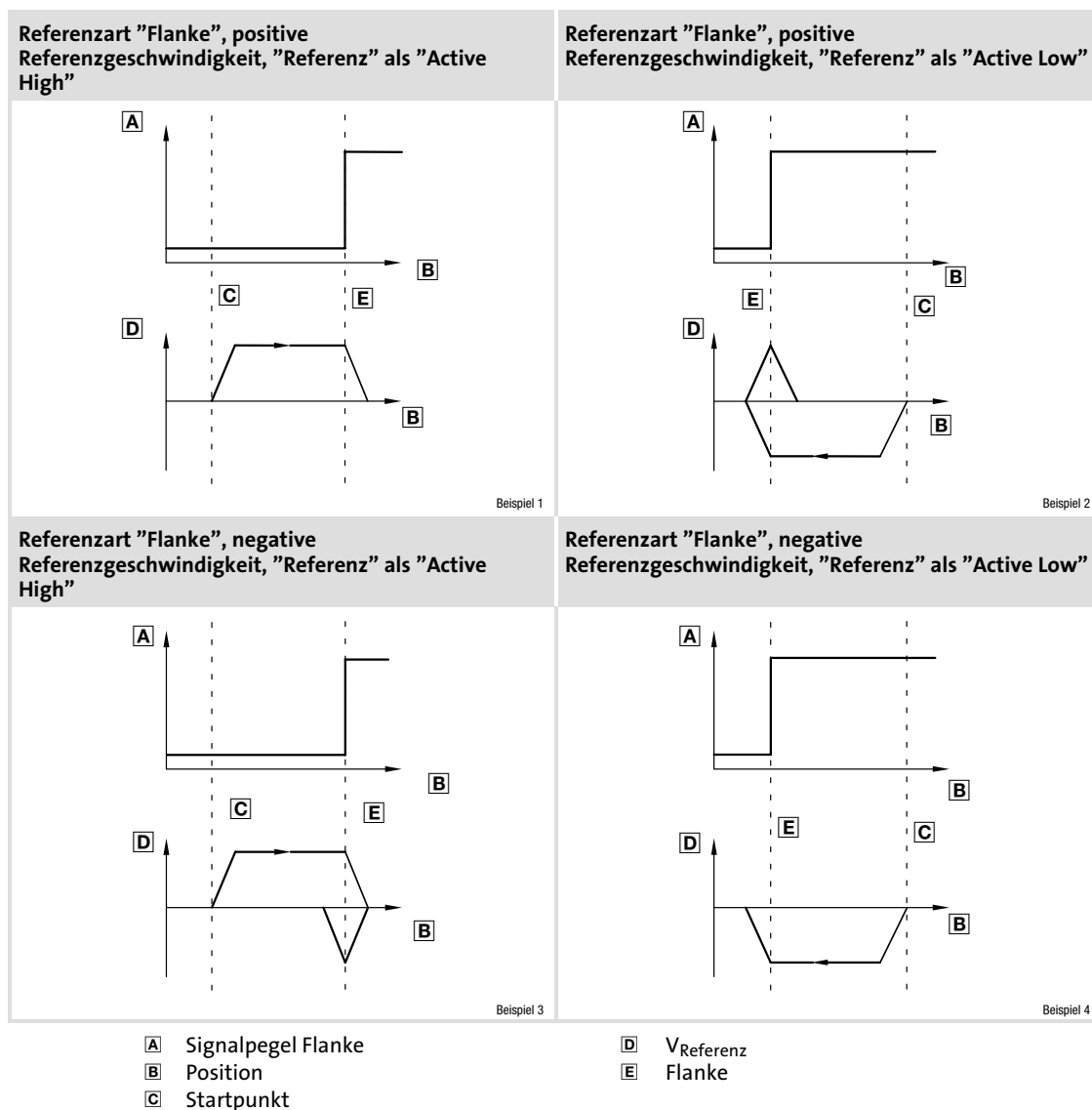


Abb. 6 Beispiele für eine Referenzierung auf eine Flanke

Im **Beispiel 1** wird mit einer positiv eingestellten Referenzgeschwindigkeit mit der Referenzart "Flanke" auf einen High-Pegel des Eingangs referenziert. Zum Startzeitpunkt ist das Signal am digitalen Eingang "Referenz" Low. Der Antrieb beschleunigt auf die Referenzgeschwindigkeit und verfährt in positiver Richtung mit der Referenzgeschwindigkeit, bis die positive Flanke am Eingang "Referenz" erreicht ist. Die 0-Position wird an dieser Stelle gesetzt und der Antrieb gestoppt.

Im **Beispiel 2** gelten die gleichen Voraussetzungen. Der Pegel des Eingangs "Referenz" ist zum Startzeitpunkt aber im Zustand "High". Der Antrieb verfährt mit negativer Geschwindigkeit, bis die fallende Flanke des Signals "Referenz" erkannt wird. Nach einem Stoppen und einem erneuten Beschleunigen des Antriebs fährt dieser mit positiver Geschwindigkeit über die Flanke. Die 0-Position wird gesetzt und der Antrieb gestoppt.

Wird eine negative Referenzgeschwindigkeit eingestellt und auf einen High-Pegel des Ein-

gangs "Referenz" referenziert, so wird der Antrieb gemäß **Beispiel 3** verfahren. Da zum Startzeitpunkt das "Referenz"-Signal einen Low-Pegel aufweist, fährt der Antrieb zunächst in die positive Richtung, bis die steigende Flanke gefunden wird. An dieser Stelle kehrt der Antrieb seine Geschwindigkeit um und fährt mit negativer Geschwindigkeit über die fallende Flanke.

Im **Beispiel 4** wird mit einer negativen Referenzgeschwindigkeit auf eine fallende Flanke referenziert. Der Antrieb beschleunigt in negativer Richtung und verfährt mit der Referenzgeschwindigkeit, bis die fallende Flanke des Signals "Flanke" erkannt wird.

Endschalter links/rechts



Hinweis!

Bei einer Verwendung von Endschaltern ist vor der Durchführung der Referenzfahrt die korrekte Einbindung der Endschalter (siehe Reiter Ein-Ausgänge) sowie Orientierung des rechten und linken Endschalters (ESL, ESR) zu prüfen. Grundsätzlich gilt bei einer positiven Bewegungsrichtung (siehe hierzu die Einstellung "Richtung positiv" im Reiter System):

"Richtung positiv" = rechts: Der Positionswert des linken Endschalters muss kleiner sein als der des rechten Endschalters ($ESL < ESR$)

"Richtung positiv" = links: Der Positionswert des rechten Endschalters muss kleiner sein als der des linken Endschalters ($ESL > ESR$)

Bei einer Abweichung ist mit einer Störung der Referenzfahrt bzw. des Betriebsverhaltens zu rechnen. Mit der Vorgabe der "Richtung positiv" (Reiter System) kann die Orientierung des Koordinatensystems umgekehrt werden.

Mit der korrekten Einstellung der "Richtung positiv" wird automatisch das Vorzeichen der Referenzgeschwindigkeit/ -drehzahl festgelegt (Beispiel: bei einer "Richtung positiv = rechts" ist die Geschwindigkeit der Referenzfahrt auf den linken Endschalter prinzipiell negativ, während die Geschwindigkeit auf den rechten Endschalter prinzipiell positiv ist).

Der Betrag der Referenzgeschwindigkeit/ -drehzahl wird über den Schieberegler "Referenz Drehzahl" vorgegeben. Mit dem Vorzeichen der Einstellung des Schiebereglers "Referenz Drehzahl" wird weiterhin definiert, wie der Endschalter überfahren werden soll. Allgemein gilt hierbei folgendes:

- ▶ Stimmt das Vorzeichen der eingestellten "Referenzdrehzahl" mit der Drehzahl überein, die für die Referenzfahrt erforderlich ist (z.B. negative Referenzdrehzahl für eine Referenzierung auf den linken Endschalter), so wird beim Erreichen der Flanke des Endschalters die Referenz gesetzt und der Antrieb unverzüglich gestoppt.
- ▶ Wird hingegen das umgekehrte Vorzeichen beim Schieberegler "Referenzdrehzahl" eingestellt (z.B. positive Referenzdrehzahl für eine Referenzierung auf den linken Endschalter), so wird beim Erreichen der Flanke des Endschalters der Antrieb gestoppt und in entgegen gesetzter Richtung auf den Betrag der Referenzgeschwindigkeit beschleunigt. In diesem Fall wird die Referenz gesetzt, sobald der Antrieb den Endschalter wieder verlässt.

Die sich daraus ergebenden unterschiedlichen Möglichkeiten sollen anhand von 2 Beispielen verdeutlicht werden, die der folgenden Abbildung zu entnehmen sind. Die Beispiele beziehen sich auf eine lineare Bewegung, bei der die "Richtung positiv" auf rechts definiert wird. In beiden Fällen wird auf den rechten Endschalter ("Active High") referenziert.

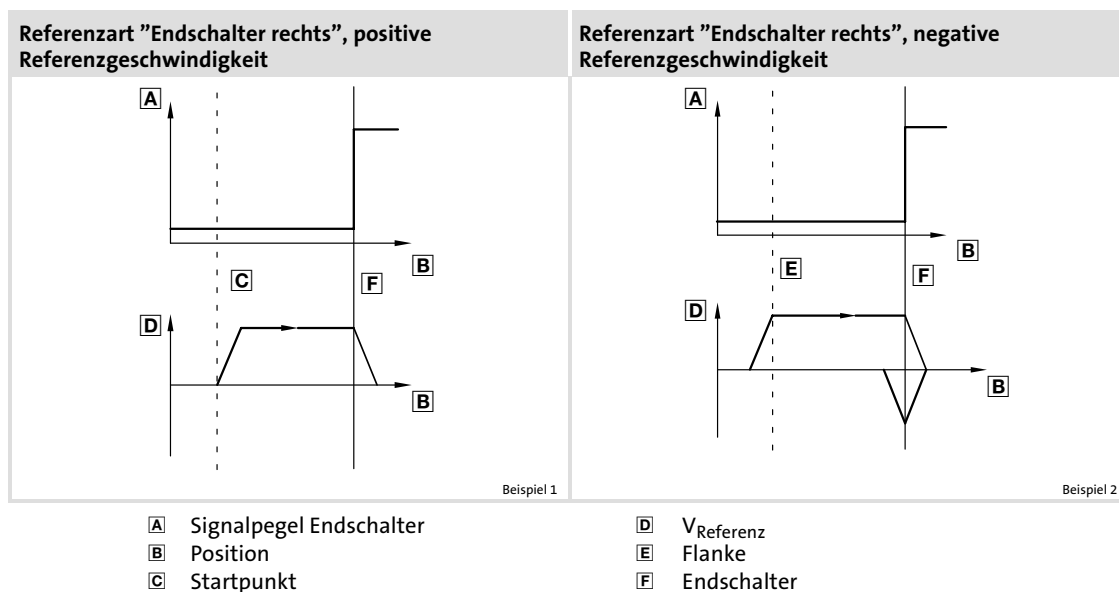


Abb. 7 Referenzfahrt auf einen Endschalter

Beispiel 1: Es soll eine positive Referenzgeschwindigkeit eingestellt werden. Der Antrieb wird verfahren, bis die Flanke des Endschalters erkannt wird. Auf diese Flanke wird beim Eintritt in den Endschalter referenziert.

Beispiel 2: Es soll eine negative Referenzgeschwindigkeit eingestellt werden. In diesem Fall bremsst der Antrieb beim Eintritt in den Endschalter seine Geschwindigkeit bis zum Stand ab und beschleunigt anschließend in entgegengesetzter Richtung. Auf die fallende Flanke des Endschalters, die sich beim Verlassen des Endschalters einstellt, wird referenziert.

Endanschlag links/rechts

Neben der Referenzierung auf ein Referenzsignal besteht die Möglichkeit, einen mechanischen Anschlag als Referenzpunkt zu wählen. Ein mechanischer Anschlag wird hierbei umrichterintern anhand der Auswertung des Drehzahlwertes und des Referenzmoments erkannt. Wenn für eine Dauer von 0,5 s trotz des anstehenden Referenzmoments keine Positionsänderung erfolgt (Ist-Drehzahl ~ 0), so gilt der mechanische Anschlag als erkannt. An dieser Stelle wird der Referenzpunkt gesetzt.

Die Richtung, in der der mechanische Anschlag gesucht wird, wird durch das Vorzeichen der Referenzdrehzahl vorgegeben. Um Beschädigungen an der Mechanik bzw. im Antriebsstrang zu vermeiden, wird bei dieser Referenzart empfohlen, das Referenzmoment unterhalb des Nennmoments des Antriebs zu wählen.

Beim Einsatz von Getrieben und einem daraus resultierenden größerem Ausgangsdrehmoment muss eine Referenzfahrt auf einem Endanschlag genau überprüft werden. Die Anschläge oder das Getriebe können bei falscher Auslegung Beschädigungen davon tragen.

5.8.6 Startposition

Mit der Startposition wird die Position bezeichnet, die nach erfolgter Referenzfahrt automatisch eingenommen wird, bevor das Fahrprogramm gestartet wird. Wird keine Startposition angegeben, so verbleibt der Antrieb bis zum Start eines Fahrdatensatzes an der Position, an der die Referenzfahrt geendet ist.

Zur Auswahl stehen folgende Optionen:

- ▶ **keine:**
Der Antrieb stoppt nach dem Beenden der Referenzfahrt in der Nähe des Referenzpunkts. Der Abstand zum Referenzpunkt ist von der Referenzgeschwindigkeit und der Bremsbeschleunigung abhängig.
- ▶ **Softwareendschalter links/rechts**
Der Antrieb fährt auf die Position des linken oder rechten Softwareendschalters und verweilt in dieser Position, bis ein Fahrdatensatz gestartet wird.
- ▶ **Resolveroffset**
Der Antrieb fährt auf die Position des Resolveroffsets. Der Resolveroffset wird auf dem Reiter "System" eingestellt.

5.8.7 Referenz

Wird ein manueller Referenzstart eingestellt, so kann dieser über die Tasten "Start", "Marke" oder "Position" ausgelöst werden. Die einzelnen Funktionen werden im Folgenden näher beschrieben.

Start

Mit Hilfe der "Start"-Taste wird die Referenzfahrt gemäß den im Reiter "Referenz" getätigten Einstellungen (Referenz Art, Referenz Drehzahl,...) gestartet.

Marke

Die aktuelle Ist-Position des Antriebs wird als Null-Position und damit als Referenzpunkt übernommen. Alle weiteren Einstellungen des Reiters "Referenz" werden hierbei ignoriert. Der Antrieb gilt nach dem Betätigen der "Marke"-Taste als referenziert.

Position

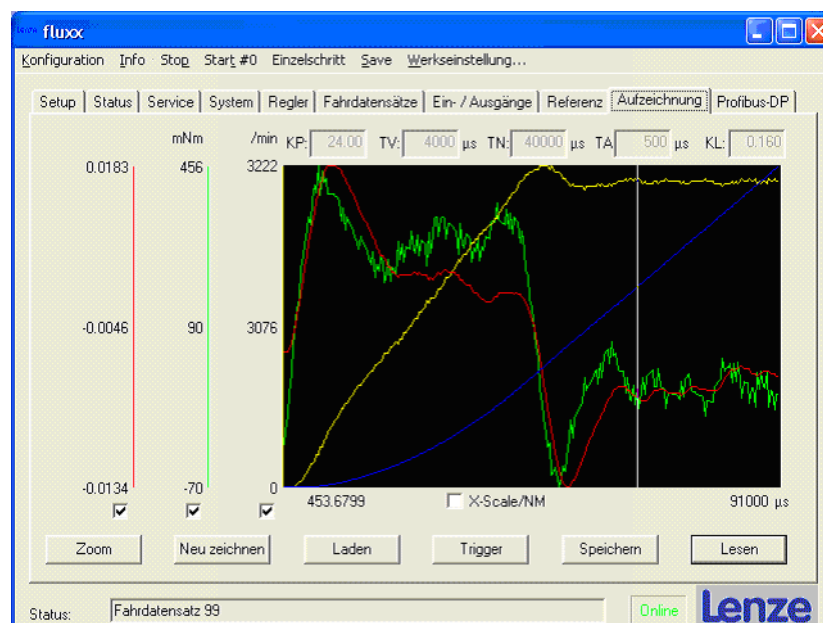
Unterhalb der Taste "Position" kann ein Positionswert in der voreingestellten Einheit eingegeben werden, der bei Betätigen der "Position"-Taste direkt als Null-Position bzw. als aktuelle Istposition übernommen wird. Der Antrieb gilt nach dem Betätigen der "Position"-Taste als referenziert.

5.9 Menü Aufzeichnung

Die Menüseite "Aufzeichnung" ermöglicht die grafische Darstellung der wichtigsten Prozessdaten. Dies ist insbesondere für die Optimierung der Reglerparameter an die bestehende Regelstrecke, die sich aus dem Einsatzzweck des Motors ergibt, sehr hilfreich. Weiterhin kann in der Praxis eine Art "Monitoring" an kritischen Stellen des Fahrprogramms bzw. der Fahrsteuerung erfolgen. Das ist besonders bei der Inbetriebnahme eines Automatisierungs- oder Steuerungssystems sehr hilfreich und nützlich.

Wie aus nachfolgendem Bild zu entnehmen ist, lassen sich Einschwingvorgänge beobachten:

Aufzeichnung



Aufgezeichnet werden die Regelabweichung in roter Farbe, das Drehmoment in grüner Farbe, die Geschwindigkeit in gelber Farbe und die Position in blauer Farbe. Die Minimalwerte sind am unteren Ende der vertikalen Skalierungslinien zu finden, die Maximalwerte am oberen Ende. In der Mitte wird der aktuelle Wert angezeigt, der durch die horizontale Position des Mauszeigers bestimmt wird. Der Positionswert wird unterhalb des Aufzeichnungsfensters angezeigt.

Die Kontrollkästchen unterhalb der vertikalen Skalierungslinien dienen zum Einblenden bzw. Ausblenden der entsprechenden Kurven.

Angezeigt werden immer 256 Abtastungen, die im Motor zwischengespeichert werden, bevor Sie über die Schnittstelle zur Visualisierung gelangen. Aufgrund der hohen Datenmenge ist die Zwischenspeicherung notwendig. Die Abtastzeit sowie die anderen charakteristischen Parameter für den Regler werden automatisch über dem Graphen eingeblendet.

Zum Bedienen des Aufzeichnungsmenüs werden folgende Buttons benutzt:

Neu Zeichnen

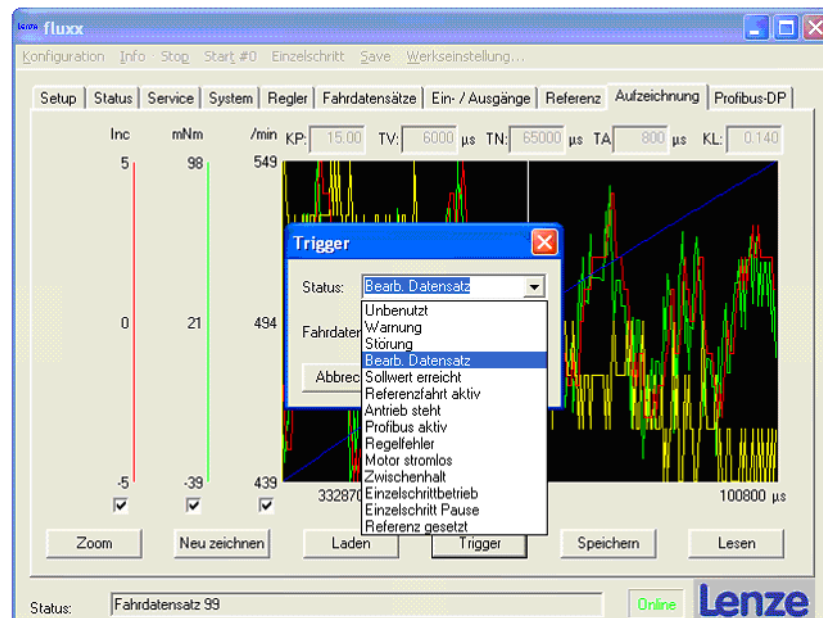
Auffrischung der Grafik.

Laden/Speichern

Laden bzw. Speichern der Aufzeichnung von einem Datenträger.

Triggern

Dieses Bedienelement legt den Triggerpunkt fest, ab dem die Aufzeichnung gestartet werden. Außer auf einen bestimmten Fahrdatensatz kann auch auf ein Ereignis getriggert werden:



Falls auf einen bestimmten Fahrdatensatz getriggert werden soll, so muss für "Status" "unbenutzt" gewählt werden. Ansonsten wird auf das ausgewählte Ereignis getriggert. Die gewählte Fahrdatensatznummer ist dann nur noch leicht schattiert sichtbar.

► Erläuterungen einzelner Trigger-Bedingungen

Warnung	Es wird beim Auftreten einer Warnmeldung getriggert, welche jedoch noch nicht zum Abschalten des Motors führt. <i>Beispiel: Motortemperatur > 130°C</i>
Störung	Es wird beim Auftreten einer Störmeldung getriggert, welche zum Abschalten des Motors führt <i>Beispiel: Motortemperatur > 140°C</i>
Bearb. Datensatz	Die Aufzeichnung erfolgt, sobald ein Fahrdatensatz bearbeitet wird.
Sollwert erreicht	Hier erfolgt die Aufzeichnung ab dem Moment, ab dem der im aktuellen Fahrdatensatz angegebene Sollwert erreicht wurde. Die Art des Sollwertes ist von der Reglerart abhängig, z. B. "Drehzahl".
Referenzfahrt aktiv	Triggerung auf das aktivieren der Referenzfahrt.
Antrieb steht	Sobald der Antrieb steht, d. h. Drehzahl = 0 U/min., erfolgt die Triggerung.
Profibus aktiv	In diesem Fall erfolgt die Aufzeichnung bei aktiviertem Profibus, z. B. beim Start der Kommunikation des Motors als DP-Slave mit dem Master.
Regelfehler	Triggerung auf Regelfehler, d. h. der Betrag der Regelabweichung ist größer als der im Schleppfehlerfenster des Regler-Menüs angegebene Wert. Zusätzlich ist noch das an der Motorwelle anstehende Drehmoment auf dem Maximalwert.
Motor stromlos	Die Endstufe ist abgeschaltet, d. h. an der Motorwelle steht kein Drehmoment mehr an.
Zwischenhalt	Triggerung auf einen Zwischenhalt, der durch einen in der Ausführung unterbrochenen Fahrdatensatz gekennzeichnet ist. Der Befehl für einen Zwischenhalt kann durch den Motor-Eingang erfolgen (siehe "Menü Digitaler Eingang/Ausgang").
Einzelschrittbetrieb	Hier erfolgt die Aufzeichnung, falls sich der Motor im Einzelschrittbetrieb befindet. Der Einzelschrittbetrieb kann durch Anwählen von "Einzelschritt~Ein" in der oberen Menüleiste des Bedienerprogramms aktiviert werden.
Einzelschrittpause	Es wird auf die Pause im Einzelschrittbetrieb getriggert, welche letztendlich automatisch nach der Beendigung eines Fahrdatensatzes im Einzelschrittbetrieb erfolgt. Der Start des nächsten Fahrdatensatzes erfolgt entweder durch einen neuen Start-Befehl (Einzelschritt~Weiter) im Bedienprogramm oder durch den Motor-Eingang, der mit "Einzelschritt" konfiguriert ist.
Referenz gesetzt	Sobald die Referenz gesetzt ist, kann die Aufzeichnung erfolgen. Dies geschieht nach erfolgter Referenzfahrt. Die Referenz ist außerdem gesetzt, falls im Referenz-Menü auf die Referenzfahrt verzichtet wurde.

Lesen

Die im Umrichter zwischengespeicherten Daten der Aufzeichnung werden über die serielle Schnittstelle zum PC übertragen. Um diese Funktion zu erfüllen muss vorher der Trigger aktiviert worden sein und danach die entsprechende Trigger-Bedingung erfüllt werden, z. B. der Start eines bestimmten Fahrdatensatzes.

6 Kurzinbetriebnahme

Im Rahmen dieses Abschnitts soll eine Kurzinbetriebnahme anhand eines Beispiels verdeutlicht werden. Der Schwerpunkt dieses Kapitels soll hierbei nicht auf die mechanische oder elektrische Installation, sondern auf die softwaregeführte Inbetriebnahme gelegt werden. Als Regelung wird eine Drehzahlregelung parametrieren. Es werden nur die zwingend erforderlichen Schritte beschrieben, mit denen ein Antrieb parametrieren und in Betrieb genommen wird.

Die elektrische und mechanische Installation der fluxxtorque Antriebsreihen 931M und 931W ist im Vorfeld der Kurzinbetriebnahme durchzuführen. Nähere Informationen sind der Betriebsanleitung zu entnehmen.



Gefahr!

Beachten Sie, die in der Betriebsanleitung erwähnten Hinweise. Eine fehlerhafte Installation kann zu Gefahren von Personen- und Sachschäden führen.

6.1 Kurzinbetriebnahme einer Drehzahlregelung

Menü	Beschreibung
Setup → Betriebsart: Service	Im Menü "Setup" des Programms fluxx ist für die vollständige Parametrierung die Betriebsart "Service" zu wählen. Bei der Wahl einer anderen Betriebsart können aufgrund der begrenzten Befugnisse nicht alle der im Folgenden aufgeführten Parameter geändert werden.
↓	
Service * → Eingabe des Stromfaktors → Eingabe des max. Motormoments → Eingabe der max. Motordrehzahl → Bremse vorhanden? → Gegebenenfalls Durchführung einer Resolverjustage	Anschließend sind im Menü "Service" die wichtigsten Parameter des Antriebs zu definieren: • Einstellung des Stromfaktors (☐ 30) • Einstellung des max. Motormoments (☐ 30) • Einstellung der max. Motordrehzahl (☐ 30) • Bei einer vorhandenen Bremse ist die entsprechende Option mit einem Haken auszuwählen. Anschließend kann im lastfreien Zustand eine Resolverjustage (Resolver justieren) erfolgen. Optional kann - falls vorhanden - auch die Getriebeübersetzung eingegeben oder das Feldbussystem parametrieren werden. Dies ist allerdings für eine Kurzinbetriebnahme nicht zwingend erforderlich.
↓	
Status ** → Überprüfung des Status des Antriebs → gegebenenfalls Behebung von Störungen	Im Menü "Status" ist zu prüfen, ob Störungen anstehen. Diese können z. B. auf • eine Überschreitung oder Unterschreitung der zulässigen Bremsspannung - oder • eine Überschreitung oder Unterschreitung der zulässigen Zwischenkreisspannung zurückgeführt werden. Hinweise zur Behebung von Störungen sind dem GHB 931M/W zu entnehmen.
↓	

Menü	Beschreibung
	
Regler ** → Parametrierung des Drehzahlreglers (KP, TN, TV, TA, KL) → Eingabe des max. Moments → Eingabe der max. Drehzahl	Im Menü "Regler" ist der Drehzahl- und Lageregler (📖 39) zu parametrieren (Ausnahme: Momentenregelung). Neben den Reglerparametern KP (Proportionalanteil), TN (Integralanteil), TV (differenzieller Anteil) und TA (Abtastzeit) sind das maximale Moment und die maximale Drehzahl in dieser Anwendung zu definieren. Sollte eine Schleppfehler- oder eine Lageregelung realisiert werden, so ist die Lagereglungsverstärkung (KL), das Schleppfehlerfenster bzw. das Positionierfenster zu parametrieren.
	
Fahrdatensätze → Reglerart: Drehzahlregler → Sollwert: positiv → Solldrehzahl mit Schieberegler einstellen → Moment mit Schieberegler einstellen → Einstellung der Beschleunigungs- und der Verzögerungsrampe	Im Menü "Fahrdatensätze" ist zunächst die Reglerart (Drehzahlregler) festzulegen. Anschließend ist der Drehzahlsollwert über den Schieberegler "Drehzahl", das max. Moment dieses Fahrdatensatzes über den Schieberegler "Moment" und das Vorzeichen des Sollwerts über die Auswahl Sollwert (positiv/negativ) einzustellen. Es empfiehlt sich, für eine erste Inbetriebnahme einen kleinen Drehzahlsollwert (z. B. 300 U/min.) und aus sicherheitsgründen ein unterhalb des Nennmoments liegendes Moment zu wählen. Weiterhin sind die Beschleunigungs- und die Verzögerungsrampen zu definieren. Mit diesen Angaben sind alle notwendigen Parameter für einen ersten Betrieb gesetzt.
	
Start des Antriebs → Start #0 in der Menüleiste drücken	Zum Start der Regelung ist entweder in der Menüleiste "Start #0" zu drücken oder der "Start-Button" im Menü "Fahrdatensätze" zu betätigen. Der Antrieb wird mit dem "Stop-Button" wieder gestoppt. Ein zweifaches Drücken des "Stop-Buttons" führt zu einem sofortigen Stillstand des Antriebs unter Vernachlässigung der Verzögerungsrampe.

* Die Einstellungen auf dem Reiter Service (Stromfaktor, max. Motormoment, max. Motordrehzahl, Bremse vorhanden, sowie die Trenn- und Verknüpfzeit) werden bei 931M-Geräten bereits werksseitig voreingestellt und müssen nicht mehr angepasst werden. Diese Anpassungen sind daher nur für 931W-Geräte erforderlich.

** Die Reglerparameter KN, TN, TV, TA und TL sind werksseitig so vordefiniert, dass mit dieser Grundeinstellung in den meisten Applikationen ein stabiles Systemverhalten erzielt werden kann. Für einen Funktionstest können Sie im Allgemeinen zunächst ohne Anpassung übernommen werden.

7 Stichwortverzeichnis

A

Antriebsregler

- bestimmungsgemäße Verwendung, 8
- Kennzeichnung, 8

B

Begriffsdefinitionen, 7

bestimmungsgemäße Verwendung, 8

Betreiber, 9

D

Definition der verwendeten Hinweise, 13

E

Entsorgung, 8, 11

G

Geräteschutz, 12

Gewährleistung, 8

H

Haftung, 8

Hersteller, 8

Hinweise, Definition, 13

I

Installation, 14

K

Kennzeichnung, Antriebsregler, 8

M

Motorschutz, 12

P

Personal, qualifiziertes, 9

Personenschutz, 12

R

Rechtliche Bestimmungen, 8

Restgefahren, 12

S

Sicherheitshinweise, 9

- Definition, 13

- Gestaltung, 13

U

Überdrehzahlen, 12

V

Verwendung, bestimmungsgemäße, 8





Notizen



Lenze GmbH & Co KG Kleinantriebe
Hans-Lenze-Straße 1
D-32 699 Extertal
Germany



+49 (0) 51 54 82-0



Service

00 80 00 24 4 68 77 (24 h helpline)



Service

+49 (0) 51 54 82-1112

E-Mail

Lenze@Lenze.de

Internet

www.Lenze.com

SHB 13.0001-DE

3.0

© 01/2006

TD09