

Technologiemodul



Electrical Shaft Velocity -----

Referenzhandbuch

DE



1	Über diese Dokumentation	3
1.1	Dokumenthistorie	5
1.2	Verwendete Konventionen	6
1.3	Definition der verwendeten Hinweise	7
2	Sicherheitshinweise	8
3	Funktionsbeschreibung "Electrical Shaft Velocity"	10
3.1	Übersicht der Funktionen	10
3.2	Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls	11
3.3	Funktionsbaustein L_TT1P_ElectricalShaftVel[Base/State/High]	13
3.3.1	Eingänge und Ausgänge	14
3.3.2	Eingänge	14
3.3.3	Ausgänge	16
3.3.4	Parameter	17
3.4	State machine	20
3.5	Signalflussplan	22
3.5.1	Struktur des Signalflusses	23
3.5.2	Struktur der Angriffspunkte	24
3.6	Handfahren (Jogging)	25
3.7	Gleichlauf (SyncVel)	26
3.8	Geschwindigkeits-Offset während des Gleichlaufes	28
3.9	Gleichlauf mit Ein-/Auskuppelmechanismus	29
3.10	Positions-Trimming	30
3.11	Geschwindigkeits-Offset mit Profilgenerator	31
3.12	Gleichlauf mit Grundgeschwindigkeit	32
3.13	CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C)	33
	Index	34
	Ihre Meinung ist uns wichtig	35

1 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation ...

- enthält ausführliche Informationen zu den Funktionalitäten des Technologiemoduls "Electrical Shaft Velocity";
- ordnet sich in die Handbuchsammlung "Controller-based Automation" ein. Diese besteht aus folgenden Dokumentationen:

Dokumentationstyp	Thema
Produktkatalog	Controller-based Automation (Systemübersicht, Beispieltopologien) Lenze-Controller (Produktinformationen, Technische Daten)
Systemhandbücher	Visualisierung (Systemübersicht/Beispieltopologien)
Kommunikationshandbücher Online-Hilfen	Bussysteme • Controller-based Automation EtherCAT® • Controller-based Automation CANopen® • Controller-based Automation PROFIBUS® • Controller-based Automation PROFINET®
Referenzhandbücher Online-Hilfen	Lenze-Controller: • Controller 3200 C • Controller c300 • Controller p300 • Controller p500
Software-Handbücher Online-Hilfen	Lenze Engineering Tools: • »PLC Designer« (Programmierung) • »Engineer« (Parametrierung, Konfigurierung, Diagnose) • »VisiWinNET® Smart« (Visualisierung) • »Backup & Restore« (Datensicherung, Wiederherstellung, Aktualisierung)

Weitere Technische Dokumentationen zu Lenze-Produkten

Weitere Informationen zu Lenze-Produkten, die in Verbindung mit der Controller-based Automation verwendbar sind, finden Sie in folgenden Dokumentationen:

Planung / Projektierung / Technische Daten	
☐	Produktkataloge • Controller-based Automation • Controller • Inverter Drives/Servo Drives
Montage und Verdrahtung	
	Montageanleitungen • Controller • Kommunikationskarten (MC-xxx) • I/O-System 1000 (EPM-Sxxx) • Inverter Drives/Servo Drives • Kommunikationsmodule
☐	Gerätehandbücher • Inverter Drives/Servo Drives
Parametrierung / Konfigurierung / Inbetriebnahme	
☐	Online-Hilfe / Referenzhandbücher • Controller • Inverter Drives/Servo Drives • I/O-System 1000 (EPM-Sxxx)
☐	Online-Hilfe / Kommunikationshandbücher • Bussysteme • Kommunikationsmodule
Beispielapplikationen und Vorlagen	
☐	Online-Hilfe / Software- und Referenzhandbücher • Application Sample i700 • Application Samples 8400/9400 • FAST Application Template Lenze/PackML • FAST Technologiemodule

Symbole:

-  Gedruckte Dokumentation
- ☐ PDF-Datei / Online-Hilfe im Lenze Engineering Tool



Tipp!

Aktuelle Dokumentationen und Software-Updates zu Lenze-Produkten finden Sie im Download-Bereich unter:

www.lenze.com

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an alle Personen, die ein Lenze-Automationssystem auf Basis der Application Software Lenze FAST programmieren und in Betrieb nehmen.

1 Über diese Dokumentation

1.1 Dokumenthistorie

1.1 Dokumenthistorie

Version			Beschreibung
4.0	06/2019	TD29	Allgemeine Korrekturen
3.3	05/2018	TD29	Allgemeine Korrekturen
3.2	05/2017	TD17	• Inhaltliche Struktur geändert. • Allgemeine Korrekturen Neu: ▶ Drehmoment-gesteuerter Antrieb als Master (📖 11) ▶ Verwendung von Soll- oder Istwerten (📖 11)
3.1	04/2016	TD17	Allgemeine Korrekturen
3.0	10/2015	TD17	• Korrekturen und Ergänzungen • Neu: L TT1P_scAP_ElectricalShaftVel [Base/State/High] (📖 24) • Inhaltliche Struktur geändert.
2.1	05/2015	TD17	Allgemeine Korrekturen
2.0	01/2015	TD17	• Allgemeine redaktionelle Überarbeitung • Modularisierung der Inhalte für die »PLC Designer« Online-Hilfe
1.0	04/2014	TD00	Erstausgabe

1 Über diese Dokumentation

1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung verschiedener Arten von Information:

Informationsart	Auszeichnung	Beispiele/Hinweise
Zahlenschreibweise		
Dezimaltrennzeichen	Punkt	Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet. Zum Beispiel: 1234.56
Textauszeichnung		
Programmname	» «	»PLC Designer« ...
Variablenbezeichner	<i>kursiv</i>	Durch Setzen von <i>bEnable</i> auf TRUE ...
Funktionsbausteine	fett	Der Funktionsbaustein L_MC1P_AxisBasicControl ...
Funktionsbibliotheken		Die Funktionsbibliothek L_TT1P_TechnolgyModules ...
Quellcode	Schriftart "Corier new"	... dwNumerator := 1; dwDenominator := 1; ...
Symbole		
Seitenverweis	 6	Verweis auf weiterführenden Informationen: Seitenzahl in PDF-Datei.

Variablenbezeichner

Die von Lenze verwendeten Konventionen, die für die Variablenbezeichner von Lenze Systembausteinen, Funktionsbausteinen sowie Funktionen verwendet werden, basieren auf der sogenannten "Ungarischen Notation", wodurch anhand des Bezeichners sofort auf die wichtigsten Eigenschaften (z. B. den Datentyp) der entsprechenden Variable geschlossen werden kann, z. B. *xAxisEnabled*.

1.3

Definition der verwendeten Hinweise

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

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:

**Piktogramm und Signalwort!**

(kennzeichnen die Art und die Schwere der Gefahr)

Hinweistext

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

Piktogramm	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	Signalwort	Bedeutung
	Hinweis!	Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion
	Tipp!	Nützlicher Tipp für zum einfachen Bedienen
		Verweis auf andere Dokumentation

2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation, wenn Sie ein Automationssystem oder eine Anlage mit einem Lenze-Controller in Betrieb nehmen möchten.



Die Gerätedokumentation enthält Sicherheitshinweise, die Sie beachten müssen!

Lesen Sie die mitgelieferten und zugehörigen Dokumentationen der jeweiligen Komponenten des Automationssystems sorgfältig durch, bevor Sie mit der Inbetriebnahme des Controllers und der angeschlossenen Geräte beginnen.



Gefahr!

Hohe elektrische Spannung

Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung

Mögliche Folgen

Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen

Die Spannungsversorgung ausschalten, bevor Arbeiten an den Komponenten des Automationssystems durchgeführt werden.

Nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse nicht sofort berühren, weil Kondensatoren aufgeladen sein können.

Die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Gerät beachten.



Gefahr!

Personenschäden

Verletzungsgefahr besteht durch ...

- nicht vorhersehbare Motorbewegungen (z. B. ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhafter Lauf);
- unzulässige Betriebszustände bei der Parametrierung, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht.

Mögliche Folgen

Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen

- Anlagen mit eingebauten Invertern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).
- Während der Inbetriebnahme einen ausreichenden Sicherheitsabstand zum Motor oder den vom Motor angetriebenen Maschinenteilen einhalten.



Stop!

Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen

Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen besteht durch ...

- Kurzschluss oder statische Entladungen (ESD);
- nicht vorhersehbare Motorbewegungen (z. B. ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhafter Lauf);
- unzulässige Betriebszustände bei der Parametrierung, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht.

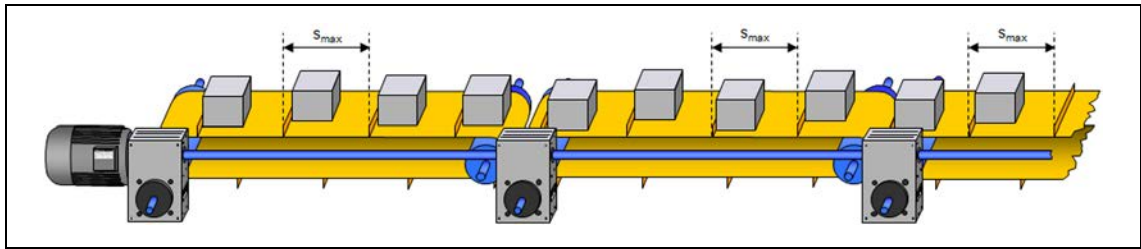
Schutzmaßnahmen

- Vor allen Arbeiten an den Komponenten des Automationssystems immer die Spannungsversorgung ausschalten.
- Elektronische Bauelemente und Kontakte nur berühren, wenn zuvor ESD-Maßnahmen getroffen wurden.
- Anlagen mit eingebauten Invertern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).

3 Funktionsbeschreibung "Electrical Shaft Velocity"

3.1 Übersicht der Funktionen

3 Funktionsbeschreibung "Electrical Shaft Velocity"



[3-1] Typische Mechanik des Technologiemoduls

- In der Variante "Base" erfolgt die Aktivierung des Gleichlaufes sowie das Setzen eines Offsets mit einem Geschwindigkeitssprung.
- In der Variante "State" ist es zusätzlich möglich, sprungfrei einzukuppeln. Hierzu wird eine geschwindigkeitsabhängige Kupplung verwendet. Außerdem kann ein Offset zwischen Master- und Slave-Achse durch Trimmung – analog zum Handfahren – gesetzt werden. Der absolut wirkende Offset wird sofort mit einem Geschwindigkeitssprung übernommen.
- Die Variante "High" bietet ergänzend zur State-Variante einen Gleichlauf mit Grundgeschwindigkeit sowie eine sprungfreie Zuschaltung des Geschwindigkeits-Offset über einen Profilgenerator.

► [Übersicht der Funktionen](#) (10)

3.1 Übersicht der Funktionen

Neben den Grundfunktionen zur Bedienung des Funktionsbausteins **L_MC1P_AxisBasicControl**, der **Stopp-Funktion** und der **Halt-Funktion** bietet das Technologiemodul folgende Funktionalitäten, die den Varianten "Base", "State" und "High" zugeordnet sind:

Funktionalität	Variante		
	Base	State	High
Handfahren (Jogging) (25)	●	●	●
Gleichlauf (SyncVel) (26)	●	●	●
Geschwindigkeits-Offset während des Gleichlaufes (28)	●	●	●
Gleichlauf mit Ein-/Auskuppelmechanismus (29)		●	●
Positions-Trimmung (30)		●	●
Geschwindigkeits-Offset mit Profilgenerator (31)			●
Gleichlauf mit Grundgeschwindigkeit (32)			●



»PLC Designer« Online-Hilfe

Hier finden Sie ausführliche Informationen zum Funktionsbaustein **L_MC1P_AxisBasicControl**, zur **Stopp-Funktion** und zur **Halt-Funktion**.

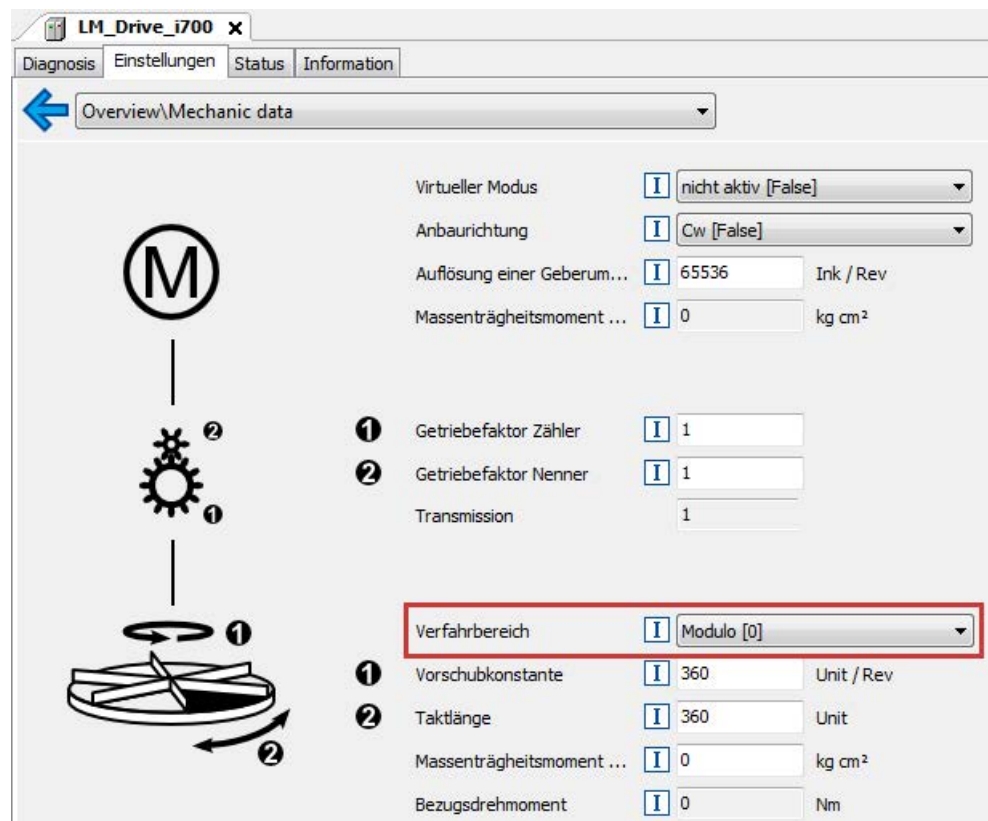
3.2

Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls

Das Technologiemodul "Electrical Shaft Velocity" unterstützt lineare und rotatorische Achsen:

- die Master- und die Slave-Achse müssen entweder beide eine lineare Achse oder beide eine rotatorische Achse sein.

Stellen Sie im »PLC Designer« für jede Achse unter der Registerkarte **Einstellungen** das Maschinenmaßsystem "Modulo" ein:



Einstellung des Betriebsmodus

Der Betriebsmodus (Mode of Operation) für die Slave-Achse muss auf "Zyklisch synchrone Geschwindigkeit" (csv) eingestellt werden, da die Achse über den Geschwindigkeitsleitwert geführt wird.

Drehmoment-gesteuerter Antrieb als Master

Das Technologiemodul kann als Master auch eine Achse haben, die im Betriebsmodus "Zyklisch synchrones Drehmoment" (cst) fährt.

Dabei werden die Istwerte auf die Sollwerte geschrieben.

Verwendung von Soll- oder Istwerten

Das Technologiemodul verwendet die Sollwerte der Master-Achse.

Durch die Filterfunktion `L_MC1P_AverageFilterSetValue` können die Sollwerte beeinflusst werden, so dass das Technologiemodul auf die Istwerte umgeschaltet werden kann.

Kontrollierter Anlauf der Achsen

Bewegungsbefehle, die im gesperrten Achszustand ($xAxisEnabled = FALSE$) gesetzt werden, müssen nach der Freigabe ($xRegulatorOn = TRUE$) erneut durch eine $FALSE \nearrow TRUE$ -Flanke aktiviert werden.

So wird verhindert, dass der Antrieb nach der Reglerfreigabe unkontrolliert anläuft.

**Beispiel Handfahren (Jogging) (25):**

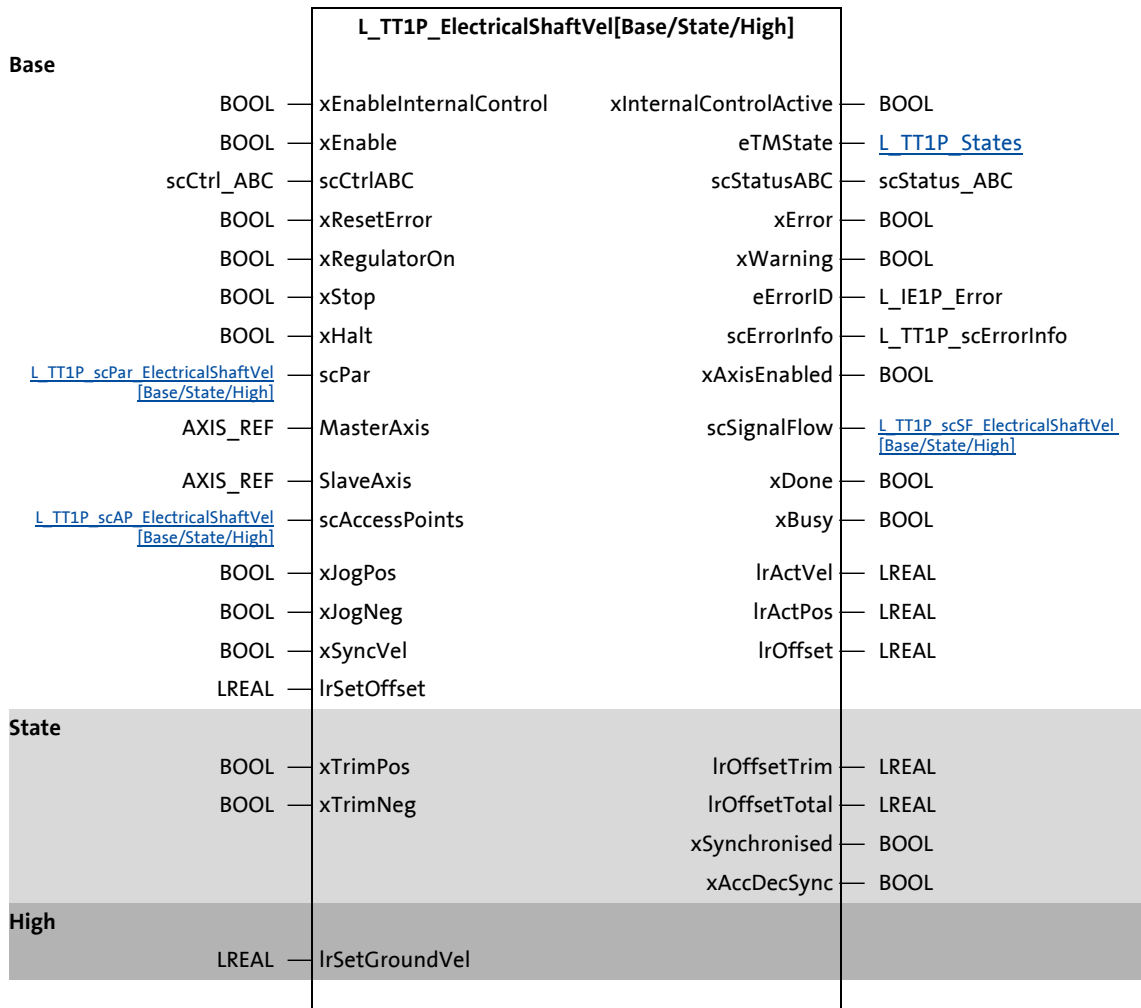
1. Im gesperrten Achszustand ($xAxisEnabled = FALSE$) wird $xJogPos = TRUE$ gesetzt.
 - $xRegulatorOn = FALSE$ (Achse ist gesperrt.)
==> Zustand "READY" ($xAxisEnabled = FALSE$)
 - $xJogPos = TRUE$ (Handfahren soll ausgeführt werden.)
2. Achse freigeben.
 - $xRegulatorOn = TRUE$
==> Zustand "READY" ($xAxisEnabled = TRUE$)
3. Handfahren ausführen.
 - $xJogPos = FALSE \nearrow TRUE$
==> Zustand "JOGPOS"

3.3

Funktionsbaustein L_TT1P_ElectricalShaftVel[Base/State/High]

Die Abbildung zeigt die Zugehörigkeit der Ein- und Ausgänge für die Varianten "Base", "State" und "High".

Die zusätzlichen Ein- und Ausgänge der Varianten "State" und "High" sind schattiert dargestellt.



3.3.1 Eingänge und Ausgänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
MasterAxis	AXIS_REF	Referenz auf die Master-Achse (Leitachse)	●	●	●
SlaveAxis	AXIS_REF	Referenz auf die Slave-Achse	●	●	●

3.3.2 Eingänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
xEnableInternalControl	BOOL	TRUE In der Visualisierung ist die interne Steuerung der Achse über die Schaltfläche "Internal Control" auswählbar.	●	●	●
xEnable	BOOL	Ausführung des Funktionsbausteins	●	●	●
		TRUE Der Funktionsbaustein wird ausgeführt.			
		FALSE Der Funktionsbaustein wird nicht ausgeführt.			
scCtrlABC	scCtrl_ABC	Eingangsstruktur für den Funktionsbaustein L_MC1P_AxisBasicControl - scCtrlABC kann im Zustand "Ready" genutzt werden. - Liegt eine Anforderung an, wird in den Zustand "Service" gewechselt. - Vom Zustand "Service" wird zurück in den Zustand "Ready" gewechselt, wenn keine Anforderung mehr anliegt.	●	●	●
xResetError	BOOL	TRUE Fehler der Achse oder der Software zurücksetzen.	●	●	●
xRegulatorOn	BOOL	TRUE Reglerfreigabe der Achse aktivieren (über den Funktionsbaustein MC_Power).	●	●	●
xStop	BOOL	TRUE Aktive Bewegung abbrechen und Achse mit der über den Parameter IrStopDec definierten Verzögerung in den Stillstand führen. - Ein Wechsel in den Zustand "Stop" erfolgt. - Zustand "STOP" wird verlassen, wenn (Not xStop AND Not xHalt) AND eAxisState = StandStill. - Der Eingang ist auch bei "Internal Control" aktiv.	●	●	●
xHalt	BOOL	TRUE Aktive Bewegung abbrechen und Achse mit der über den Parameter IrHaltDec definierten Verzögerung in den Stillstand führen. - Ein Wechsel in den Zustand "Stop" erfolgt. - Das Technologiemodul bleibt im Zustand "Stop", solange xHalt = TRUE (oder xStop = TRUE) gesetzt ist.	●	●	●
scPar	L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVel [Base/State/High]	Die Parameterstruktur enthält die Parameter des Technologiemoduls. Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State/High).	●	●	●
scAccessPoints	L_TT1P_scAP_ElectricalShaftVel [Base/State/High]	Struktur der Angriffspunkte Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State/High).	●	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
				Base	State	High
xJogPos	BOOL	TRUE	Achse in positive Richtung fahren (Handfahren). Ist xJogNeg auch TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.	●	●	●
xJogNeg	BOOL	TRUE	Achse in negative Richtung fahren (Handfahren). Ist xJogPos auch TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.	●	●	●
xSyncVel	BOOL	Synchronisierung der Slave-Achse auf die Master-Achse		●	●	●
		TRUE	Base: Synchronisierung ohne Kupplungsfunktion			
			State/High: Synchronisierung mit Geschwindigkeitskupplung			
lrSetOffsetSlave	LREAL	Geschwindigkeits-Offset zur Master-Achse Die Position wird im Zustand "VEL_IS_SYNCHRONISED" bei Änderung des Wertes angefahren. • Initialwert: 0 • Einheit: units/s		●	●	●
		Base/ State	Der Offset wird direkt übernommen.			
		High	Der Offset wird über den Profilgenerator vergeben.			
xTrimPos	BOOL	TRUE	Geschwindigkeit in positive Richtung trimmen. Ist xTrimNeg auch TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.		●	●
xTrimNeg	BOOL	TRUE	Geschwindigkeit in negative Richtung trimmen. Ist xTrimPos auch TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.		●	●
lrSetGroundVel	LREAL	Grundgeschwindigkeit Die vorgegebene Geschwindigkeit wird an die Achse gegeben, wenn die Kupplung geöffnet ist. • Einheit: units/s				●

3.3.3 Ausgänge

Bezeichner Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
xInternalControlActive BOOL	TRUE	Die interne Steuerung der Achse ist über die Visualisierung aktiviert. (Eingang xEnableInternalControl = TRUE)	●	●	●
eTMState L_TT1P_States	Aktueller Zustand des Technologiemoduls ► State machine (□ 20)		●	●	●
scStatusABC scStatus_ABC	Struktur der Zustandsdaten des Funktionsbausteins L_MC1P_AxisBasicControl		●	●	●
xError BOOL	TRUE	Im Technologiemodul liegt ein Fehler vor.	●	●	●
xWarning BOOL	TRUE	Im Technologiemodul liegt eine Warnung vor.	●	●	●
eErrorID L_IE1P_Error	ID der Fehler- oder Warnungsmeldung, wenn xError = TRUE oder xWarning = TRUE ist. Referenzhandbuch "FAST Technologiemodule": Hier finden Sie Informationen zu Fehler- oder Warnungsmeldungen.		●	●	●
scErrorInfo L_TT1P_scErrorInfo	Fehlerinformationsstruktur für eine genauere Analyse der Fehlerursache		●	●	●
scSignalFlow L_TT1P_scSF_ElectricalShaftVel [Base/State/High]	Struktur des Signalflusses Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State/High). ► Signalflussplan (□ 22)		●	●	●
xAxisEnabled BOOL	TRUE	Die Achse ist freigegeben.	●	●	●
xDone BOOL	TRUE	Die Anforderung/Aktion wurde erfolgreich abgeschlossen.	●	●	●
xBusy BOOL	TRUE	Die Anforderung/Aktion wird zur Zeit ausgeführt.	●	●	●
lrActVel LREAL	Aktuelle Geschwindigkeit • Einheit: units/s		●	●	●
lrActPos LREAL	Aktuelle Position • Einheit: units		●	●	●
lrOffset LREAL	Eingestellter Geschwindigkeits-Offset aus dem Eingang lrSetOffsetSlave zwischen der Master-Achse und der Slave-Achse • Einheit: units/s		●	●	●
lrOffsetTrim LREAL	Geschwindigkeits-Offset aus der Trimmungsfunktion zwischen der Master-Achse und der Slave-Achse • Einheit: units/s			●	●
lrOffsetTotal LREAL	Gesamtgeschwindigkeits-Offset zwischen der Master-Achse und der Slave-Achse • Einheit: units/s			●	●
xsynchronised BOOL	TRUE	Die Achse ist gekuppelt mit Bezug zur Master-Achse.		●	●
xAccDecSync BOOL	TRUE	Die Synchronisierungsfunktion ist aktiv. Die Achse wird auf- oder asynchronisiert (die Kupplung öffnet oder schließt).		●	●

3.3.4 Parameter

L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVel [Base/State/High]

Die Struktur L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVel[Base/State/High] enthält die Parameter des Technologiemoduls.

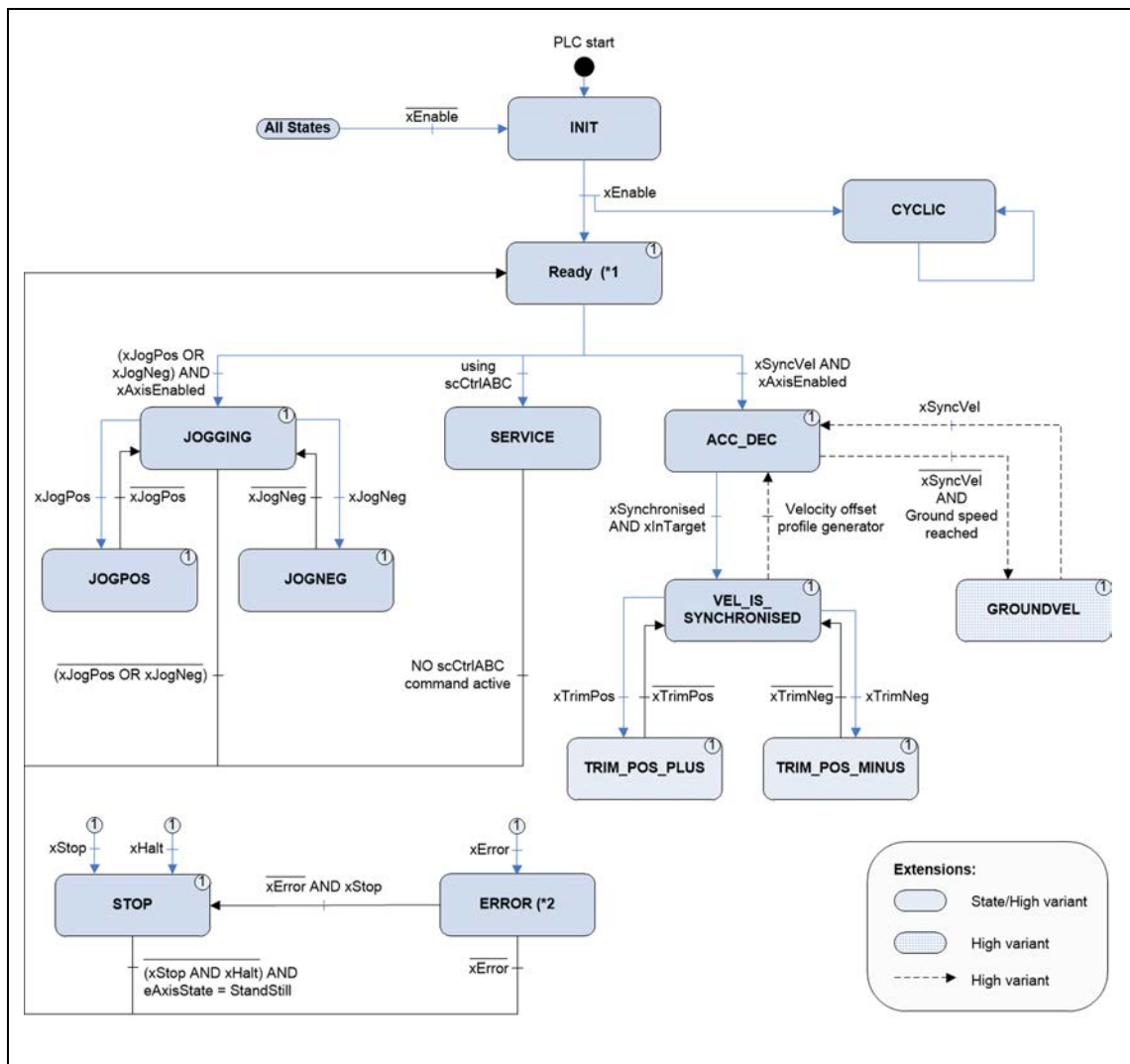
Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
IrStopDec	LREAL	Verzögerung für die Stopp-Funktion und bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung • Einheit: units/s ² • Initialwert: 10000	●	●	●
IrStopJerk	LREAL	Ruck für die Stopp-Funktion und bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 100000	●	●	●
IrHaltDec	LREAL	Verzögerung für die Halt-Funktion Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 3600 • Nur positive Werte sind zulässig.	●	●	●
IrJerk	LREAL	Ruck zum Ausgleich bei einer Offsetwert-, Trimm-, Kupplungs- oder Haltfunktion • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 100000	●	●	●
IrJogJerk	LREAL	Ruck für das Handfahren • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 10000	●	●	●
IrJogVel	LREAL	Maximale Geschwindigkeit, mit der das Handfahren durchgeführt werden soll. • Einheit: units/s • Initialwert: 10	●	●	●
IrJogAcc	LREAL	Beschleunigung für das Handfahren Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal beschleunigt werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
IrJogDec	LREAL	Verzögerung für das Handfahren Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100	●	●	●
dwCouplingMode	DWORD	Modus zur Kupplung der Maßsysteme X und Y • Initialwert: 1 (Kupplung über Taktlängen)	●	●	●
		0 Einheitenkupplung			
		1 Kupplung über Taktlängen			

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
IrCouplingX	LREAL	Kuppelfaktor für die X-Achse - Die Einstellung des Parameters ist im Modus "Einheitenkupplung" (dwCouplingMode = 0) wirksam. - Änderungen des Parameters werden im Zustand "Ready" übernommen. - Im eingekuppelten Zustand kann der Kuppelfaktor nicht über den Parameter geändert werden. Die Änderung des Kuppelfaktors kann hierbei nur über die Angriffspunkte L_TT1P_scAP_ElectricalShaftVel [Base/State/High] (□ 24) erfolgen. - Initialwert: 1	●	●	●
IrCouplingY	LREAL	Kuppelfaktor für die Y-Achse - Die Einstellung des Parameters ist im Modus "Einheitenkupplung" (dwCouplingMode = 0) wirksam. - Änderungen des Parametrrs werden im Zustand "Ready" übernommen. - Im eingekuppelten Zustand kann der Kuppelfaktor nicht über den Parameter geändert werden. Die Änderung des Kuppelfaktors kann hierbei nur über die Angriffspunkte L_TT1P_scAP_ElectricalShaftVel [Base/State/High] (□ 24) erfolgen. - Initialwert: 1	●	●	●
IrTrimAcc	LREAL	Beschleunigung für die Trimmung Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung relativ zum Master beschleunigt werden soll. Die auf den Antrieb wirkende Beschleunigung ist die Summe aus der Master- und Slave-Beschleunigung. - Einheit: units/s² - Initialwert: 100		●	●
IrTrimDec	LREAL	Verzögerung für die Trimmung Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung relativ zum Master verzögert werden soll. Die auf den Antrieb wirkende Verzögerung ist die Summe aus der Master- und Slave-Verzögerung. - Einheit: units/s² - Initialwert: 100		●	●
IrTrimVel	LREAL	Geschwindigkeit für die Trimmung Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeit getrimmt werden soll. - Einheit: units/s - Initialwert: 50		●	●
IrSyncOutAcc	LREAL	Beschleunigung für das Auskuppeln - Base/State: Verzögerungsrampe für die Fahrt in den Stillstand - High: Synchronisierung auf die Grundgeschwindigkeit IrSetGroundVel		●	●
		- Einheit: units/s² - Initialwert: 100 - Wert 0.0 units/s²: Maximale Beschleunigung (Die Geschwindigkeitsdifferenz wird in einem Zyklus erreicht.)			
IrSyncInAcc	LREAL	Beschleunigung für das Einkuppeln - Beschleunigungsrampe zur Synchronisierung auf die Leitgeschwindigkeit. - Wert 0.0 units/s²: Maximale Beschleunigung (Die Geschwindigkeitsdifferenz wird in einem Zyklus erreicht.) - Einheit: units/s² - Initialwert: 100		●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
IrSyncJerk	LREAL	Ruck für die Einkuppel- und Auskuppelfunktion • Einheit: units/s^3 • Initialwert: 10000		●	●
IrOffsetAcc	LREAL	Beschleunigung zur Rampengenerierung • Wert 0.0 units/s^2 : Maximale Beschleunigung (Die Geschwindigkeitsdifferenz wird in einem Zyklus erreicht.) • Einheit: units/s^2 • Initialwert: 100			●
IrOffsetDec	LREAL	Verzögerung zur Rampengenerierung • Wert 0.0 units/s^2 : Maximale Verzögerung (Die Geschwindigkeitsdifferenz wird in einem Zyklus erreicht.) • Einheit: units/s^2 • Initialwert: 100			●
IrOffsetJerk	LREAL	Ruck zur Rampengenerierung • Wert 0 units/s^3 : Ruckbegrenzung deaktiviert (Verwendung von linearen Beschleunigungsrampen) • Einheit: units/s^3 • Initialwert: 10000			●

3.4

State machine



[3-2] State machine des Technologiemoduls

① Ein Übergang in den Zustand ERROR oder STOP ist möglich.

(*1 Im Zustand "Ready" muss xRegulatorOn auf TRUE gesetzt werden.

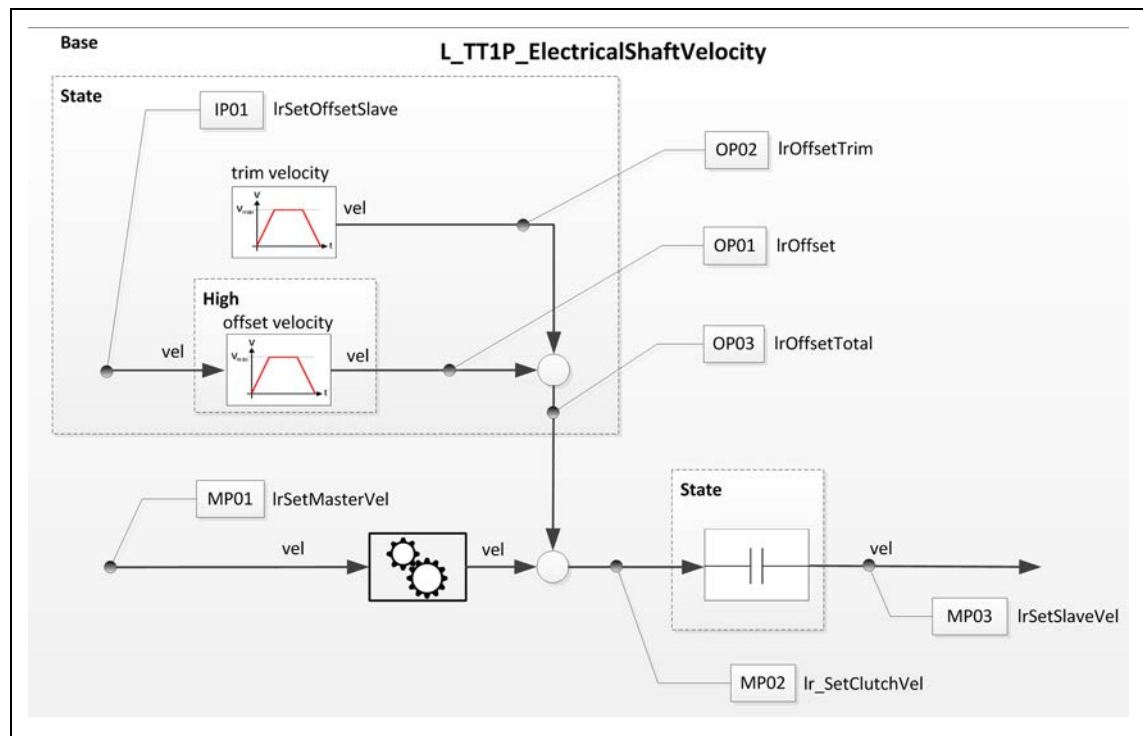
(*2 Im Zustand "ERROR" muss xResetError zum Quittieren und Zurücksetzen der Fehler auf TRUE gesetzt werden.

Zustände des Ausgangs eTMState (L_TT1P_States)

Nr.	L_TT1P_States	Beschreibung
1	INIT	Initialisierung des Technologiemoduls aktiv.
2	READY	Technologiemodul betriebsbereit.
3	HOMING	Referenzierung aktiv.
10	JOGGING	Handfahren aktiv.
11	JOGPOS	Handfahren in positive Richtung aktiv.
12	JOGNEG	Handfahren in negative Richtung aktiv.
20	POSITION_TRIMMING	Positionstrimmung aktiv.
21	TRIM_POS_PLUS	Positionstrimmung in positiver Richtung aktiv.
22	TRIM_POS_MINUS	Positionstrimmung in negativer Richtung aktiv.
30	SYNCHRONISING_POS	Positionskupplung aktiv.
31	POS_IS_SYNCHRONISED	Positionskupplung geschlossen, Positionsgleichlauf aktiv.
40	SYNCHRONISING_VEL	Geschwindigkeitskupplung aktiv.
41	VEL_IS_SYNCHRONISED	Geschwindigkeitskupplung geschlossen, Geschwindigkeitsgleichlauf aktiv.
51	GROUNDSPED	Grundgeschwindigkeit aktiv.
52	ACC_DEC	Kupplung aktiv: Kupplung öffnet oder schließt.
996	STOP	Stop/Halt aktiv.
998	SERVICE	Das Technologiemodul befindet sich im Servicemodus. Der interne Funktionsbaustein L_MC1P_AxisBasicControl wird über die Eingangsstruktur <i>scCtrlABC</i> gesteuert. Der Status des Funktionsbausteins ist über die Ausgangsstruktur <i>scStatusABC</i> einsehbar.
999	ERROR	Fehlerzustand
1000	SYSTEMFAULT	Systemfehler

3.5

Signalflussplan



[3-3] Signalflussplan

In der Abbildung [3.5] ist der Haupt-Signalfluss der umgesetzten Funktionen dargestellt. Der Signalfluss der Zusatzfunktionen, wie z. B. "Handfahren", sind hier nicht dargestellt.

3.5.1 Struktur des Signalflusses

L_TT1P_scSF_ElectricalShaftVel [Base/State/High]

Die Inhalte der Struktur **L_TT1P_scSF_ElectricalShaftVel[Base/State/High]** sind nur lesbar und bieten eine praktische Diagnosemöglichkeit innerhalb des Signalflusses ([Signalflussplan](#) (22)).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante		
			Base	State	High
IP01_IrSetOffsetSlave	LREAL	Geschwindigkeits-Offset zur Master-Achse Die Position wird im Zustand "VEL_IS_SYNCHRONISED" bei Änderung des Wertes angefahren. • Einheit: units/s	●	●	●
		Base/ State			
		High			
MP01_IrSetMasterVel	LREAL	Sollgeschwindigkeit der Master-Achse • Einheit: units/s	●	●	●
MP02_IrSetClutchVel	LREAL	Leitgeschwindigkeit für die Kupplung • Einheit: units/s	●	●	●
MP03_IrSetSlaveVel	LREAL	Sollgeschwindigkeit der Slave-Achse • Einheit: units/s	●	●	●
OP01_IrOffset	LREAL	Eingestellter Geschwindigkeits-Offset aus dem Eingang IrSetOffsetSlave zwischen der Master-Achse und der Slave-Achse • Einheit: units/s	●	●	●
OP02_IrOffsetTrim	LREAL	Geschwindigkeits-Offset aus der Trimmungsfunktion zwischen der Master-Achse und der Slave-Achse • Einheit: units/s		●	●
OP03_IrOffsetTotal	LREAL	Gesamtgeschwindigkeits-Offset zwischen der Master-Achse und der Slave-Achse • Einheit: units/s		●	●

3.5.2 Struktur der Angriffspunkte

L_TT1P_scAP_ElectricalShaftVel [Base/State/High]

Über die Angriffspunkte (AP) können Signale beeinflusst werden. Im Initialzustand haben die Angriffspunkte keine Wirkung.

Jeder Angriffspunkt wirkt als ein alternativer Zweig und wird über eine ODER-Verknüpfung oder einen Schalter aktiviert.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante		
				Base	State	High
AP01_xCouplingX	BOOL	Freigabe des Angriffspunktes AP01_xCouplingX		●	●	●
		TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss. Der Kuppelfaktor in Parameter IrCouplingX wird hierbei unwirksam.			
AP01_IrCouplingX	LREAL	Aktiver Kuppelfaktor für die X-Achse - Die Einstellung des Parameters ist im Modus "Einheitenkupplung" (dwCouplingMode = 0) wirksam. - Die Änderung des Kuppelfaktors kann auch im eingekuppelten Zustand zyklisch erfolgen.				
AP02_xCouplingY	BOOL	Freigabe des Angriffspunktes AP01_xCouplingY		●	●	●
		TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss. Der Kuppelfaktor in Parameter IrCouplingY wird hierbei unwirksam.			
AP02_IrCouplingY	LREAL	Aktiver Kuppelfaktor für die Y-Achse - Die Einstellung des Parameters ist im Modus "Einheitenkupplung" (dwCouplingMode = 0) wirksam. - Die Änderung des Kuppelfaktors kann auch im eingekuppelten Zustand zyklisch erfolgen.				

3.6 Handfahren (Jogging)

Voraussetzung

- Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "Ready".
- Die Slave-Achse ist freigegeben ($xRegulatorOn = TRUE$).

Ausführung

Zum Handfahren der Achse wird die Handfahr-Geschwindigkeit $lrJogVel$ verwendet.

Mit dem Eingang $xJogPos = TRUE$ wird die Achse in positive Richtung und mit dem Eingang $xJogNeg = TRUE$ in negative Richtung gefahren. Die Achse wird solange gefahren, wie der Eingang $TRUE$ gesetzt bleibt.

Der laufende Fahrbefehl kann nicht durch den anderen Jog-Befehl abgelöst werden. Erst wenn beide Eingänge zurückgesetzt wurden, wechselt die [State machine](#) (20) wieder zurück in den Zustand "Ready".

Einzustellende Parameter

Die Parameter für das Handfahren befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_ElectricalShaftVel \[Base/State/High\]](#) (17).

```
lrJogVel : LREAL := 10;    // Velocity [units/s]
lrJogAcc : LREAL := 100;   // Acceleration [units/s^2]
lrJogDec : LREAL := 100;   // Deceleration [units/s^2]
lrJogJerk : LREAL := 10000; // Jerk [units/s^3]
```

Die Parameterwerte können während des Betriebes verändert werden. Sie werden bei erneutem Setzen der Eingänge $xJogPos = TRUE$ oder $xJogNeg = TRUE$ übernommen.

3.7

Gleichlauf (SyncVel)

**Hinweis!**

Für den Kupplungsvorgang müssen die Master-Achse (Leitachse) und Slave-Achse stehen. Bei laufenden Achsen kommt es sonst zu einem Geschwindigkeitssprung.

Ausführung

Für den Gleichlauf von Slave-Achse und Master-Achse (Leitachse) wird mittels Kuppelfaktor die Slave-Geschwindigkeit direkt an die Master-Geschwindigkeit gekuppelt.

Der Kupplungsfaktor kann entweder durch Einheitenkupplung oder durch eingestellte Taktlängen vorgegeben werden:

- Kupplungsfaktor = $lrCouplingY / lrCouplingX$
- Kupplungsfaktor = Taktlänge der Slave-Achse / Taktlänge der Master-Achse

Die Kupplungsart wird über den Parameter *dwCouplingMode* eingestellt.

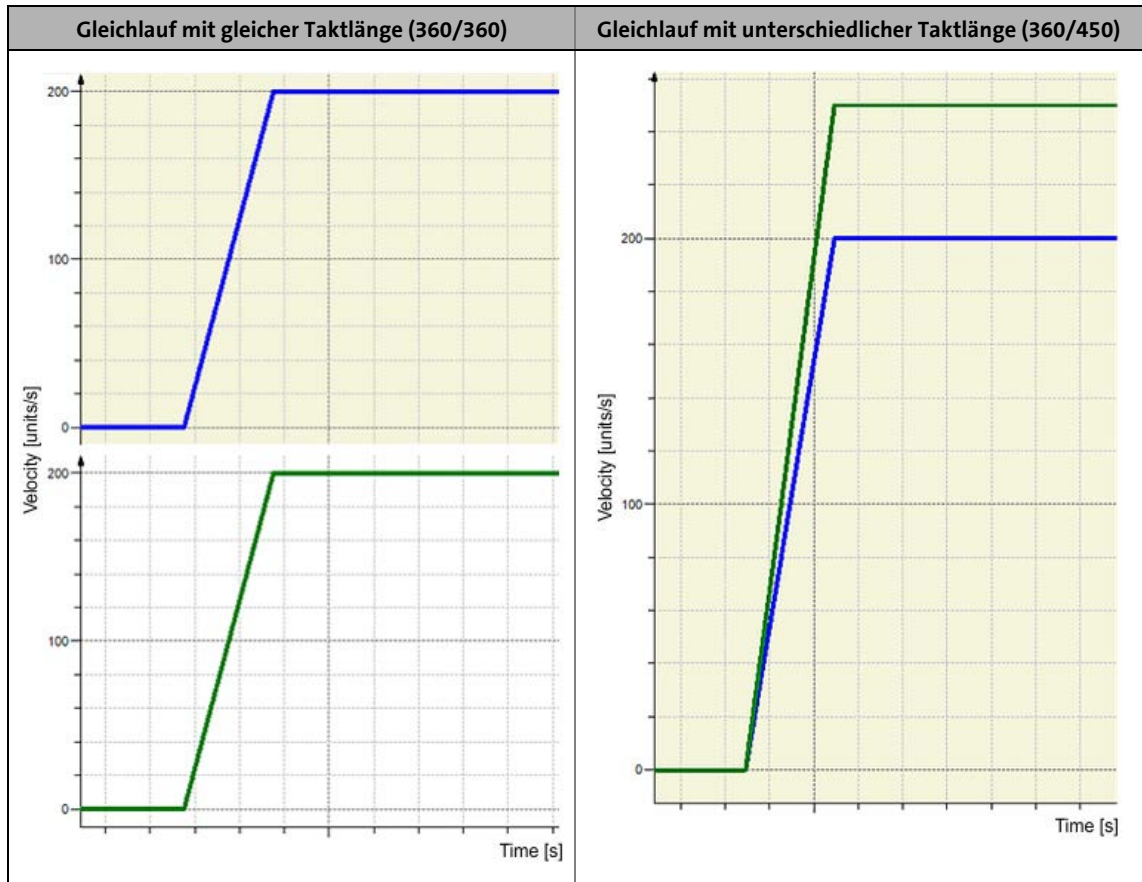
Die Taktlängen werden in den Achsen eingestellt.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Kupplung befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_ElectricalShaftVel \[Base/State/High\]](#) (17).

```
dwCouplingMode : DWORD := 1; // 0: Einheitenkupplung, 1: Kupplung über Taktlängen
lrCouplingX : LREAL := 1;
lrCouplingY : LREAL := 1;
```

Beispiele



3.8

Geschwindigkeits-Offset während des Gleichlaufes

**Hinweis!**

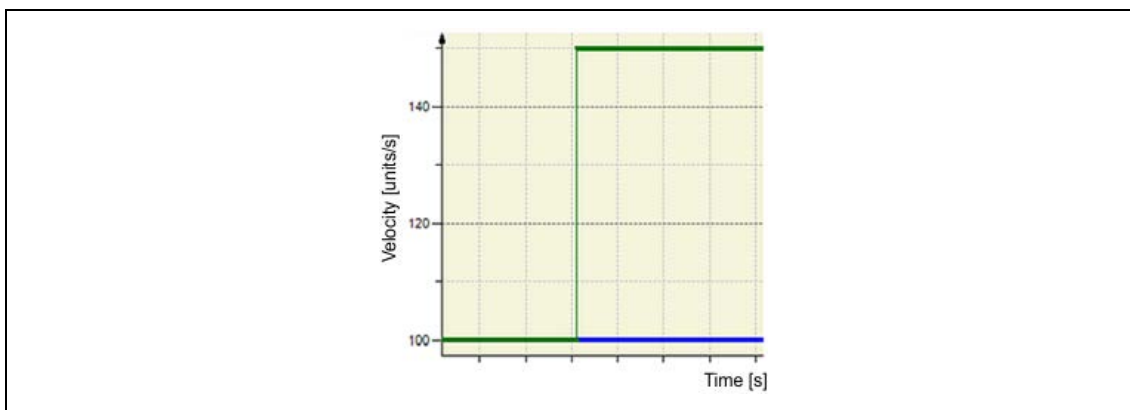
Das Setzen eines Geschwindigkeits-Offset erfolgt mit einem Geschwindigkeitssprung.

Voraussetzung

Das Setzen eines Geschwindigkeits-Offset ist nur im Zustand "VEL_IS_SYNCHRONISED" möglich.

Ausführung

Ein variabler Geschwindigkeits-Offset zwischen Master und Slave wird mit dem Eingang *IrSetOffsetSlave* vorgegeben. Der Offset wird im Zustand "VEL_IS_SYNCHRONISED" bei Änderung des Wertes schlagartig auf die Sollgeschwindigkeit der Achse geschaltet.

Beispiel

[3-4] Geschwindigkeits-Offset *IrSetOffsetSlave* = 50

3.9 Gleichlauf mit Ein-/Auskuppelmechanismus

Ausführung

Der Gleichlauf von Slave-Achse und Master-Achse (Leitachse) ist erweitert um eine Kupplungsfunktion. Die Kupplungsfunktion synchronisiert die Geschwindigkeit der Slave-Achse auf die Leitgeschwindigkeit der Master-Achse. Die Positionierung erfolgt hierbei sprunfrei.

Das Einkuppeln startet bei einer beliebigen Position mittels $xSyncVel = TRUE$.

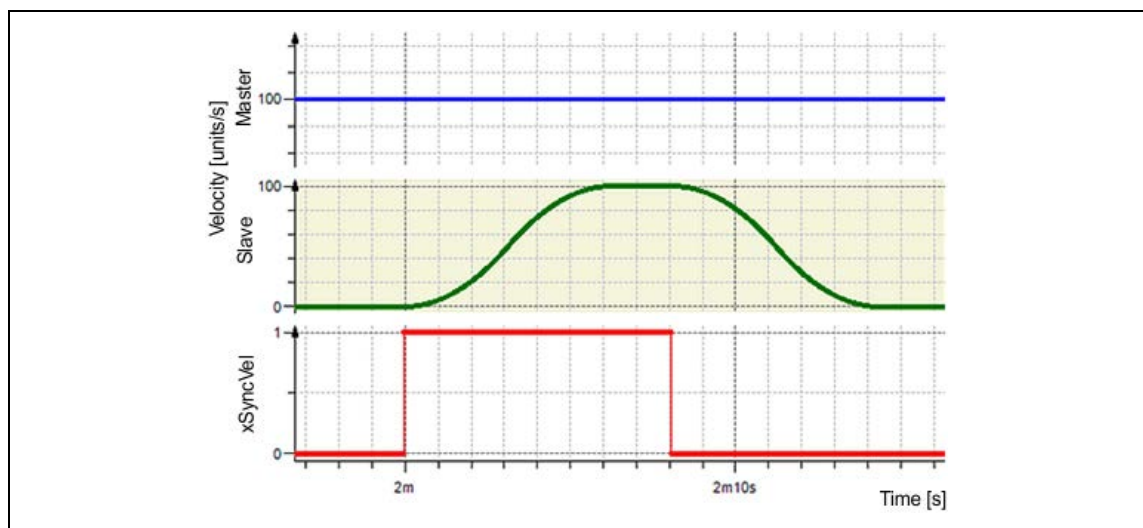
Beim Auskuppeln mittels $xSyncVel = FALSE$ wird der Antrieb mit der Verzögerung $lrSyncOutAcc$ zum Stillstand gebracht und in den Zustand "Ready" gewechselt.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Kupplungsfunktion befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_ElectricalShaftVel \[Base/State/High\]](#) (17).

```
lrSyncOutAcc : LREAL := 10.0;
lrSyncInAcc  : LREAL := 10.0;
lrSyncJerk   : LREAL := 10000;
```

Beispiel



[3-5] Ein- und Auskuppelvorgang

Die Abbildung [3-5] zeigt den Ein- und Auskuppelvorgang aus dem Stillstand auf die Geschwindigkeit 100.0 units/s und wieder zurück in den Stillstand.

3.10 Positions-Trimmung

Voraussetzung

Die Positions-Trimmung ist nur im Zustand "VEL_IS_SYNCHRONISED" möglich.

Ausführung

Mit der Positions-Trimmung ist es möglich, die Position der Slave-Achse gegenüber der Master-Achse (Leitachse) durch "Tippen" – analog zum [Handfahren \(Jogging\)](#) (☞ 25) – zu verstellen.

Die Positions-Trimmung wird gestartet, indem der Eingang *xTrimPos* oder *xTrimNeg* auf TRUE gesetzt wird. Der Zustand "VEL_IS_SYNCHRONISED" wechselt dann richtungsabhängig in den Zustand "TRIM_POS_PLUS" oder "TRIM_POS_MINUS" und verlässt diesen erst wieder, wenn der jeweilige Eingang *xTrimPos* oder *xTrimNeg* auf FALSE zurückgesetzt wird.

Durch die Trimmung verstellte Offsets lassen sich über den Ausgang *lrOffsetTrim* ermitteln.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Positions-Trimmung befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVel \[Base/State/High\]](#) (☞ 17).

```
lrJerk      : LREAL := 10000;
lrTrimAcc   : LREAL := 100;
lrTrimDec   : LREAL := 100;
lrTrimVel   : LREAL := 50;
```

Die Beschleunigung und die Geschwindigkeit der Trimmung werden denen der Master-Achse überlagert. Somit ergibt sich für die zu vertrimmende Achse eine ...

- resultierende Geschwindigkeit von: $v_{AchseRes} = v_{Leitachse} + lrTrimVel$
- resultierende Beschleunigung von: $a_{AchseRes} = a_{Leitachse} + lrTrimAcc$

3.11 Geschwindigkeits-Offset mit Profilgenerator

Voraussetzung

Das Setzen eines Geschwindigkeits-Offset ist nur im Zustand "VEL_IS_SYNCHRONISED" möglich.

Ausführung

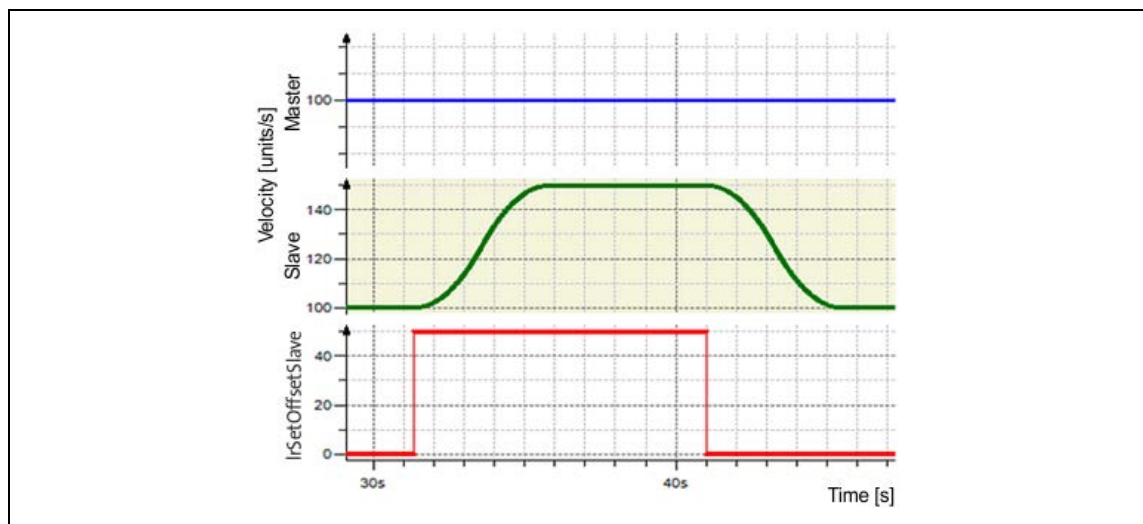
Der Geschwindigkeits-Offset wird ohne Geschwindigkeitssprung über einen Profilgenerator an die Achse gegeben. Die Vorgabe des Offset erfolgt mit dem Eingang *IrSetOffsetSlave*. Der Geschwindigkeits-Offset wird mittels S-Verschleiß gefahren.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für den S-Verschleiß befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_ElectricalShaftVel \[Base/State/High\]](#) (17).

```
lrOffsetAcc : LREAL := 100.0;
lrOffsetDec : LREAL := 100.0;
lrOffsetJerk : LREAL := 10000;
```

Beispiel



[3-6] Geschwindigkeits-Offset ($IrSetOffsetSlave = 50$) mittels S-Verschleiß ($lrOffsetJerk = 10$)

3.12 Gleichlauf mit Grundgeschwindigkeit

Ausführung

Die Grundgeschwindigkeit ist aktiv, sobald im Eingang *lrSetGroundVel* ein Wert ungleich '0' eingestellt wird. Sofort nach der Aktivierung des Funktionsbausteins fährt der Antrieb mittels S-Verschleiß auf die Grundgeschwindigkeit und wechselt dann in den Zustand "GROUNDVEL".

Ausgehend von diesem Zustand kann über die Kupplungsfunktion – wie beim [Gleichlauf mit Ein-/Auskuppelmechanismus](#) (□ 29) – die Geschwindigkeit der Slave-Achse auf die Leitgeschwindigkeit der Master-Achse synchronisiert werden. Das Einkuppeln startet bei einer beliebigen Position mittels *xSyncVel* = TRUE. Beim Auskuppeln mittels *xSyncVel* = FALSE fährt der Antrieb mit der Verzögerung *lrSyncOutAcc* wieder zurück auf die Grundgeschwindigkeit.

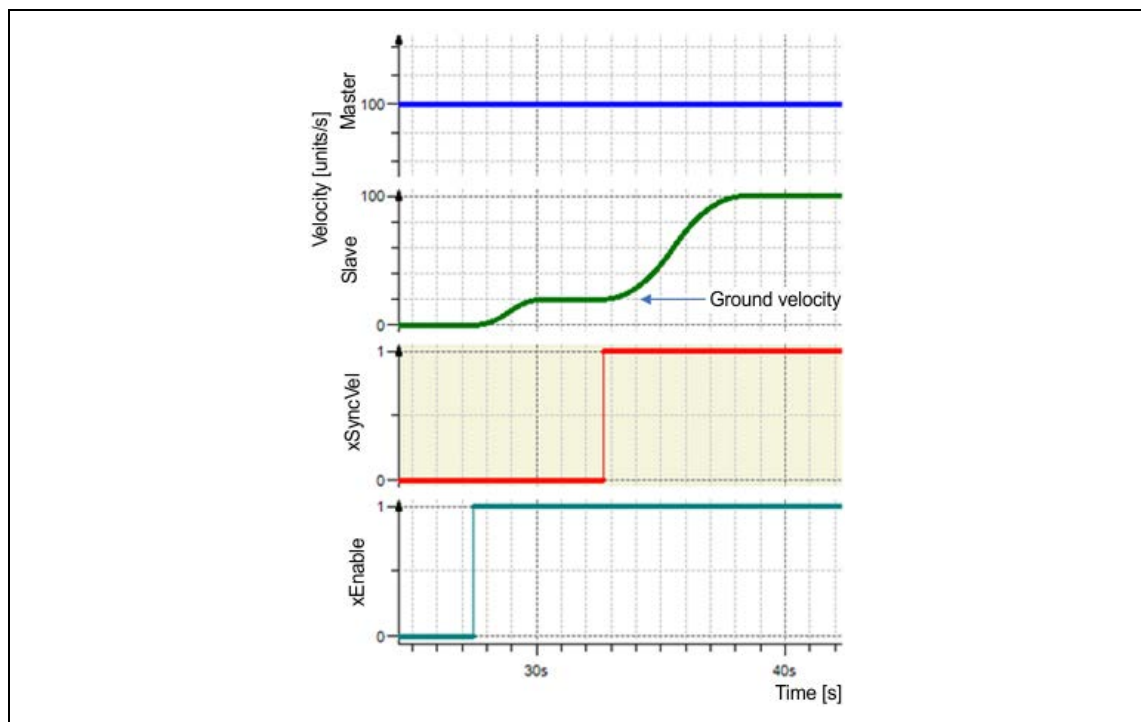
Einzustellende Parameter

Die Parameter für den S-Verschleiß und für die Kupplungsfunktion befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVel \[Base/State/High\]](#) (□ 17).

```
// Parameter für den S-Verschleiß
lrOffsetAcc : LREAL := 100.0;
lrOffsetDec : LREAL := 100.0;
lrOffsetJerk : LREAL := 10000;

// Parameter für die Kupplungsfunktion
lrSyncOutAcc : LREAL := 10.0;
lrSyncInAcc : LREAL := 10.0;
lrSyncJerk : LREAL := 10000;
```

Beispiel



[3-7] Einkuppelvorgang (*xSyncVel* = TRUE) mit Grundgeschwindigkeit (*lrSetGroundVel* = 20)

3.13 CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C)

Die folgende Tabelle zeigt die CPU-Auslastung in Mikrosekunden am Beispiel des Controller 3231 C (ATOM™-Prozessor, 1.6 GHz).

Variante	Beschaltung des Technologiemoduls	CPU-Auslastung	
		Durchschnitt	Maximale Spitze
Base	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xSyncVel := TRUE;	40 µs	72 µs
State	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xSyncVel := TRUE;	50 µs	83 µs
High	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xSyncVel := TRUE;	60 µs	91 µs

A

Access points [24](#)
Anlauf der Achsen [12](#)
Anwendungshinweise [7](#)
Aufbau der Sicherheitshinweise [7](#)
Ausgänge [16](#)
Auskuppelmechanismus (Gleichlauf) [29](#)

B

Betriebsmodus [11](#)

C

CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C) [33](#)

D

Dokumenthistorie [5](#)
Drehmoment-gesteuerter Antrieb als Master [11](#)

E

Eingänge [14](#)
Eingänge und Ausgänge [14](#)
Einkuppelmechanismus (Gleichlauf) [29](#)
Electrical Shaft Velocity (Funktionsbeschreibung) [10](#)
E-Mail an Lenze [35](#)
eTMState [21](#)

F

Feedback an Lenze [35](#)
Funktionen des Technologiemoduls (Übersicht) [10](#)
Funktionsbaustein L_TT1P_ElectricalShaftVelBase/State/High [13](#)
Funktionsbeschreibung "Electrical Shaft Velocity" [10](#)

G

Geschwindigkeits-Offset mit Profilgenerator [31](#)
Geschwindigkeits-Offset während des Gleichlaufes [28](#)
Gestaltung der Sicherheitshinweise [7](#)
Gleichlauf (SyncVel) [26](#)
Gleichlauf mit Ein-/Auskuppelmechanismus [29](#)
Gleichlauf mit Grundgeschwindigkeit [32](#)

H

Handfahren (Jogging) [25](#)
Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls [11](#)

J

Jogging (Handfahren) [25](#)

K

Kontrollierter Anlauf der Achsen [12](#)

L

L_TT1P_ElectricalShaftVelBase [13](#)
L_TT1P_ElectricalShaftVelHigh [13](#)

L_TT1P_ElectricalShaftVelState [13](#)
L_TT1P_scAP_ElectricalShaftVelBase [24](#)
L_TT1P_scAP_ElectricalShaftVelHigh [24](#)
L_TT1P_scAP_ElectricalShaftVelState [24](#)
L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVelBase [17](#)
L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVelHigh [17](#)
L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVelState [17](#)
L_TT1P_scSF_ElectricalShaftVelBase [23](#)
L_TT1P_scSF_ElectricalShaftVelHigh [23](#)
L_TT1P_scSF_ElectricalShaftVelState [23](#)

P

Parameterstruktur L_TT1P_scPar_ElectricalShaftVelBase/
State/High [17](#)
Positions-Trimmung [30](#)
Profilgenerator [31](#)

S

Sicherheitshinweise [7](#), [8](#)
Signalflussplan [22](#)
State machine [20](#)
Struktur der Angriffspunkte ElectricalShaftVelBase/State/High [24](#)
Struktur des Signalflusses
L_TT1P_scSF_ElectricalShaftVelBase/State/High [23](#)
SyncVel (Gleichlauf) [26](#)

T

Trimmung [30](#)

V

Variablenbezeichner [6](#)
Verwendete Konventionen [6](#)
Verwendung von Soll- oder Istwerten [11](#)

Z

Zielgruppe [4](#)
Zustände [20](#)
Zustände des Ausgangs eTMState [21](#)



Ihre Meinung ist uns wichtig

Wir erstellen diese Anleitung nach bestem Wissen mit dem Ziel, Sie bestmöglich beim Umgang mit unserem Produkt zu unterstützen.

Vielleicht ist uns das nicht überall gelungen. Wenn Sie das feststellen sollten, senden Sie uns Ihre Anregungen und Ihre Kritik in einer kurzen E-Mail an:

feedback-docu@lenze.com

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Ihr Lenze-Dokumentationsteam

Lenze Automation GmbH
Postfach 10 13 52, 31763 Hameln
Hans-Lenze-Straße 1, 31855 Aerzen
Germany
HR Hannover B 205381
☎ +49 5154 82-0
📠 +49 5154 82-2800
✉ sales.de@lenze.com
🌐 www.lenze.com

Service

Lenze Service GmbH
Breslauer Straße 3, 32699 Extertal
Germany
☎ 008000 24 46877 (24 h helpline)
📠 +49 5154 82-1112
✉ service.de@lenze.com