

Technologiemodul



Register Control_-----

Referenzhandbuch

DE



13565795

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 "Register Control"	10
3.1	Übersicht der Funktionen	11
3.2	Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls	12
3.3	Funktionsbaustein L_TT1P_RegisterControl[Base/State]	14
3.3.1	Eingänge und Ausgänge	15
3.3.2	Eingänge	15
3.3.3	Ausgänge	18
3.3.4	Parameter	20
3.4	State machine	27
3.5	Signalflusspläne	29
3.5.1	Register Control Base-Variante	29
3.5.2	Register Control State-Variante	31
3.5.3	Struktur des Signalflusses	33
3.5.4	Struktur der Angriffspunkte	36
3.6	Handfahren (Jogging)	37
3.7	Referenzfahrt (Homing)	38
3.8	Gleichlauf (SyncPos) mit Ein-/Auskuppelmechanismus	39
3.8.1	Direktes Ein- und Auskuppeln	40
3.8.2	Relatives Ein- und Auskuppeln	41
3.9	Getriebefaktor für unterschiedliche Taktzyklen	42
3.10	Positions-Offset während des Gleichlaufes	44
3.11	Trimmung	45
3.12	Registerregelung	46
3.13	Teaching-Funktion	51
3.14	Touch-Probe-Ausfallerkennung	53
3.15	Markenregister	54
3.16	Marken ausblenden	56
3.17	Getriebefaktorkorrektur	58
3.18	Registerregelung einrichten (Base-Variante)	61
3.19	Registerregelung einrichten (State-Variante)	63
3.20	CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C)	65
	Index	66
	Ihre Meinung ist uns wichtig	67

1 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation ...

- enthält ausführliche Informationen zu den Funktionalitäten des Technologiemoduls "Register Control";
- 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	• Parameter ergänzt • Allgemeine Korrekturen
3.4	08/2018	TD29	• L_TT1P_States ergänzt
3.3	05/2017	TD17	• Inhaltliche Struktur geändert. • Allgemeine Korrekturen
3.2	11/2016	TD29	Verschaltungsbeispiele ergänzt: Registerregelung (46)
3.1	04/2016	TD17	Allgemeine Korrekturen
3.0	11/2015	TD17	• Korrekturen und Ergänzungen • Neu: Relatives Ein- und Auskuppeln (41) • 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 Über diese Dokumentation

1.3 Definition der verwendeten Hinweise

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

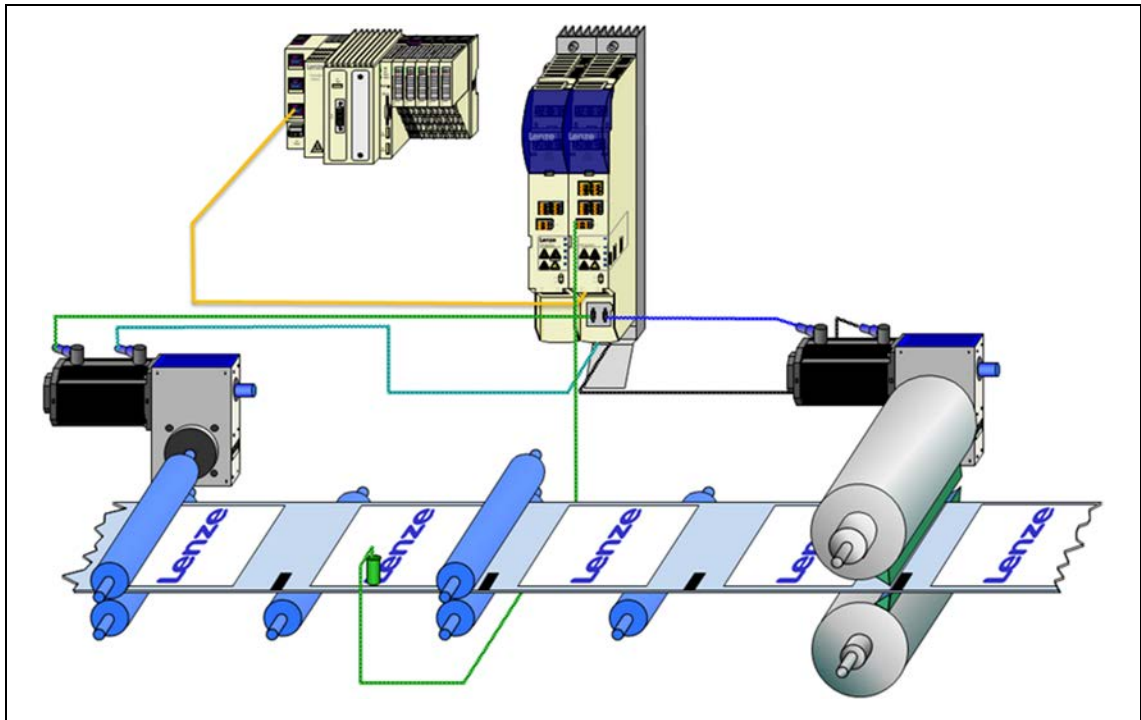
Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen besteht durch ...

- 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 "Register Control"



[3-1] Typische Mechanik des Technologiemoduls

Das Technologiemodul "RegisterControl" erfüllt folgende Anforderungen:

- Eine Slave-Achse folgt der Master-Achse mit Geschwindigkeitsgleichlauf, das bedeutet, dass ein Takt des Masters einen Takt des Slaves verursacht.
- Der integrierte Registerregler als überlagerter Regelkreis regelt die Positionierung relativ zu einer am Material erfassten Marke. Dadurch lassen sich verfahrenstechnisch auftretende Positionsabweichungen der Materialmarke zur Leitposition kompensieren.
- Ein Positions-Offset zwischen Master-Achse und Slave-Achse kann eingestellt werden.
- Die Slave-Achse kann an einer bestimmten Position ausgekuppelt und wieder eingekuppelt werden.

► [Übersicht der Funktionen](#) (11)

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" und "State" zugeordnet sind:

Funktionalität	Variante	
	Base	State
Handfahren (Jogging) (📖 37)	●	●
Referenzfahrt (Homing) (📖 38)	●	●
Gleichlauf (SyncPos) mit Ein-/Auskuppelmechanismus (📖 39)	●	●
▶ Direktes Ein- und Auskuppeln (📖 40)	●	●
▶ Relatives Ein- und Auskuppeln (📖 41)	●	●
Getriebefaktor für unterschiedliche Taktzyklen (📖 42)	●	●
Positions-Offset während des Gleichlaufes (📖 44)	●	●
Trimmung (📖 45)	●	●
Registerregelung (📖 46)	●	●
Teaching-Funktion (📖 51)		●
Touch-Probe-Ausfallerkennung (📖 53)		●
Markenregister (📖 54)		●
Marken ausblenden (📖 56)		●
Getriebefaktorkorrektur (📖 58)		●



»PLC Designer« Online-Hilfe

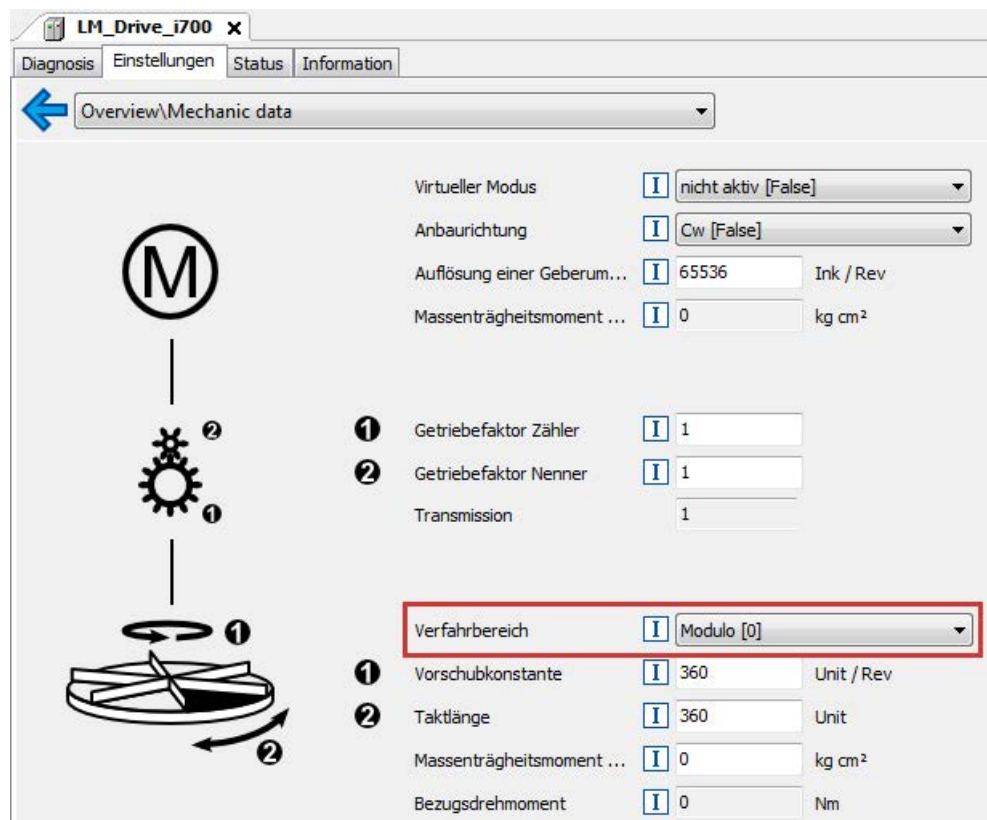
Hier finden Sie ausführliche Informationen zum Funktionsbaustein **L_MC1P_AxisBasicControl**, zur **Stopp-Funktion** und zur **Halt-Funktion**.

3.2 Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls

Das Technologiemodul "Register Control" unterstützt nur rotatorische Achsen:

- die Master-Achse muss eine rotatorische Achse sein und
- die Slave-Achse muss eine rotatorische Achsen 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 Position" (csp) eingestellt werden, da die Achse über den Positionsleitwert geführt wird.

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.

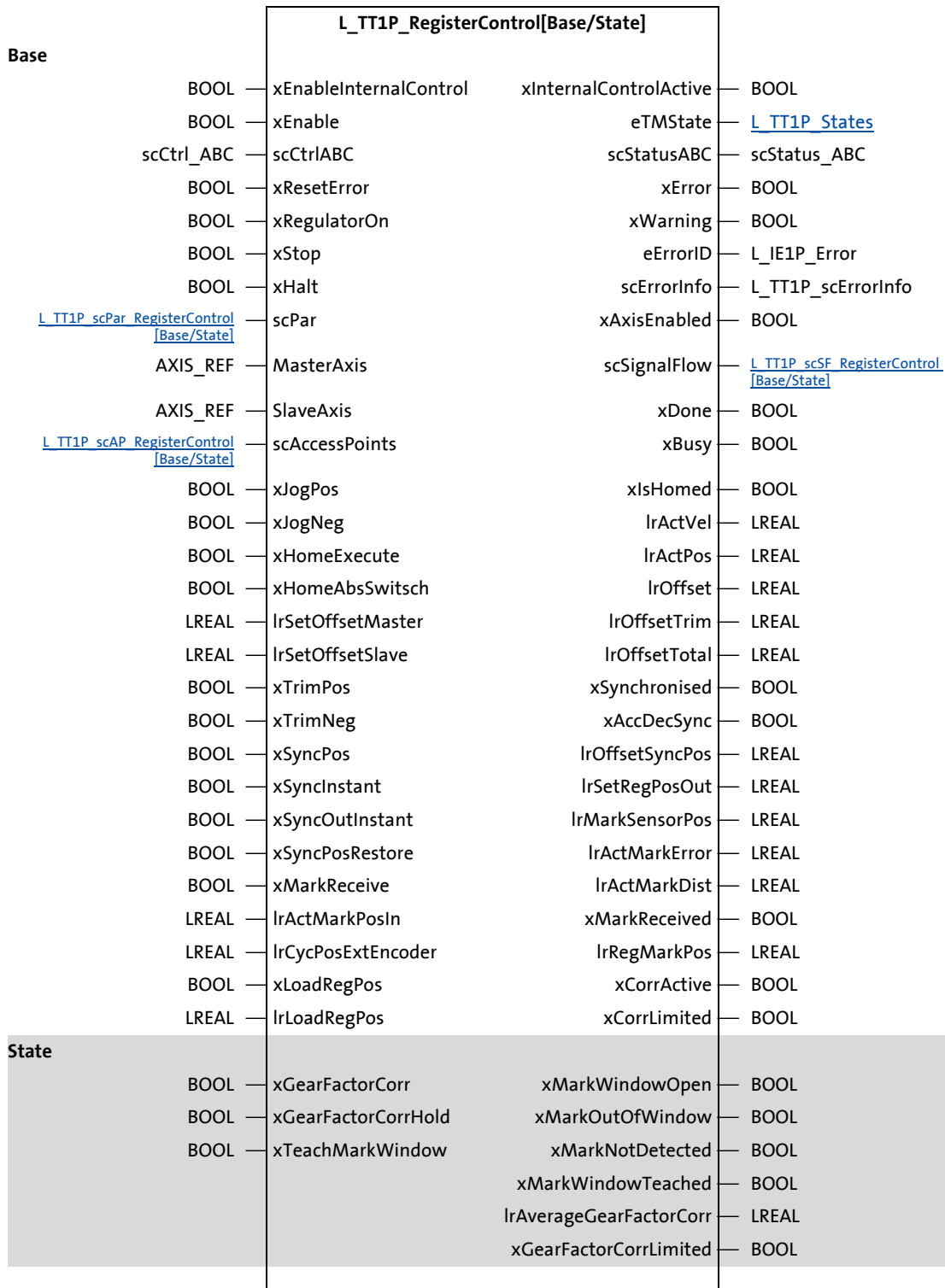
**Beispiel Handfahren (Jogging) (37):**

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_RegisterControl[Base/State]

Die Abbildung zeigt die Zugehörigkeit der Ein- und Ausgänge für die Varianten "Base" und "State". Die zusätzlichen Ein- und Ausgänge der Variante "State" sind schattiert dargestellt.



3.3.1 Eingänge und Ausgänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
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
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. In der State-Variante muss im Anschluss die erste Touch-Probe-Marke erneut mit der Teaching-Funktion gesichert werden.	●	●
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. • Das Technologiemodul bleibt im Zustand "Stop", solange xStop = TRUE (oder xHalt = TRUE) gesetzt ist. • 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_RegisterControl [Base/State]		Die Parameterstruktur enthält die Parameter des Technologiemoduls. Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State).	●	●
scAccessPoints	L_TT1P_scAP_RegisterControl [Base/State]		Struktur der Angriffspunkte. Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State).	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
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.	●	●
xHomeExecute	BOOL		Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.	●	●
		FALSE ↗ TRUE	Referenzierung starten. Der Abbruch der Funktion erfolgt über den Eingang xStop.		
xHomeAbsSwitch	BOOL	TRUE	Anschluss für Referenzschalter: Bei Referenzfahrmodi mit Referenzschalter verbinden Sie diesen Eingang mit dem Digitalsignal, das den Zustand des Referenzschalters wiedergibt.	●	●
lrSetOffsetMaster	LREAL	Positions-Offset der Master-Achse • Mit xLoadOffsetMaster = TRUE wird der Offset zyklisch geladen. • Mit xLoadOffsetMaster = FALSE wird der Offset über den Profilgenerator gefahren. • Die Position wird im Zustand "POS_IS_SYNCHRONISED" (Slave ist eingekuppelt) bei Änderung des Wertes angefahren. • Einheit: units (Einheit des Registers)		●	●
lrSetOffsetSlave	LREAL	Positions-Offset der Slave-Achse • Mit xLoadOffsetSlave = TRUE wird der Offset zyklisch geladen. • Mit xLoadOffsetSlave = FALSE wird der Offset über den Profilgenerator gefahren. • Die Position wird im Zustand "POS_IS_SYNCHRONISED" (Slave ist eingekuppelt) bei Änderung des Wertes angefahren. • Einheit: units		●	●
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.	●	●
xSyncPos	BOOL	TRUE	Registerregelung aktivieren. Die Registerposition wird an die erkannte Touch-Probe-Marke angepasst.	●	●
xSyncInstant	BOOL	TRUE	Synchronisierung mit relativer Positionskupplung (in Verbindung mit xSyncPos) • Master-Achse im Stillstand: Die Slave-Achse kuppelt direkt (schlagartig) auf ihrer aktuellen Position ein. • Master-Achse in Bewegung: Die Slave-Achse kuppelt sofort über die Kuppeldistanz in Parameter lrSlaveSyncInDist ein (analog zu einer Geschwindigkeitskupplung).	●	●
xSyncOutInstant	BOOL	TRUE	Auskuppeln mit relativer Positionskupplung • Master-Achse im Stillstand: Die Slave-Achse kuppelt direkt (schlagartig) auf ihrer aktuellen Position aus. • Master-Achse in Bewegung: Die Slave-Achse kuppelt sofort über die Kuppeldistanz in Parameter lrSlaveSyncOutDist aus (analog zu einer Geschwindigkeitskupplung oder MC_Halt).	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
xSyncPosRestore	BOOL	FALSE ↗ TRUE	Mit einer FALSE↗TRUE-Flanke wird der durch ein relatives Einkuppeln aufgebaute Positions-Offset durch diese Parameter ausgeglichen: • eOffsetSlaveDirection • eOffsetSlaveProfileType • lrOffsetSlaveVelPos • lrOffsetSlaveVelNeg • lrOffsetSlaveAccDec	●	●
		TRUE↘ FALSE	Mit einer TRUE↘FALSE-Flanke wird der Synchronisationsvorgang abgebrochen. Ein eventuell verbleibender Positions-Offset wird am Ausgang lrOffsetSyncPos angezeigt.		
xMarkReceive	BOOL	TRUE	Am angeschlossenen Touch-Probe-Sensor wurde eine Touch-Probe-Marke erkannt.	●	●
lrActMarkPosIn	LREAL	Aktuelle Position der Touch-Probe-Marke, bezogen auf die verwendete Achsreferenz. • Einheit: units		●	●
lrCycPosExtEncoder	LREAL	Zyklische Position des externen Encoders für den Fall, dass der Touch Probe aus der Encoder-Achse verwendet wird. (Parameter eTpMode = 2: Externer Geber) • Einheit: units		●	●
xLoadRegPos	BOOL	TRUE	Die Registerposition am Eingang lrLoadRegPos wird manuell geladen. Dieser Eingang wird nur bei <u>inaktiver</u> Registerregelung (Eingang xSyncPos = FALSE) ausgewertet.	●	●
lrLoadRegPos	LREAL	Zu ladende Position für das Register (mit xLoadRegPos = TRUE). • Einheit: units		●	●
xTeachMarkWindow	BOOL	TRUE	Das Touch-Probe-Fenster wird referenziert. (Teaching-Funktion zum Einrichtbetrieb) • Verhalten in <u>ausgekuppeltem</u> Zustand: Wurde eine Touch-Probe-Marke erkannt, wird das Touch-Probe-Fenster auf die Position der erkannten Marke ausgerichtet und aktiviert. Zusätzlich wird die Registerposition auf den Wert der intern berechneten Sollposition des Sensors gesetzt. • Verhalten in <u>eingekuppeltem</u> Zustand: Wurde eine Touch-Probe-Marke erkannt, wird das Touch-Probe-Fenster auf die Position der erkannten Marke ausgerichtet und aktiviert. Nach erfolgreicher Ausführung wird der Ausgang xMarkWindowTeached = TRUE gesetzt.		●
xGearFactorCorr	BOOL	TRUE	Aktivierung der Getriebefaktorkorrektur (Kompensation von abweichenden Registerlängen) • Der Geschwindigkeitssollwert wird um die mittlere Differenz der Touch-Probe-Korrekturwerte korrigiert. • Die Korrektur ist aktiv, solange die Registerregelung aktiviert ist (Eingang xSyncPos = TRUE).		●
xGearFactorCorrHold	BOOL	TRUE	Der aktuelle Getriebefaktor-Korrekturwert wird gehalten.		●

3.3.3 Ausgänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
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 (□ 27)		●	●
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_RegisterControl [Base/State]	Struktur des Signalflusses Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State). ► Signalflusspläne (□ 29)		●	●
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.	●	●
xIsHomed	BOOL	TRUE	Die Achse ist referenziert (Referenz bekannt).	●	●
IrActVel	LREAL	Aktuelle Geschwindigkeit • Einheit: units/s		●	●
IrActPos	LREAL	Aktuelle Position • Einheit: units		●	●
IrOffset	LREAL	Aktueller Positions-Offset, bezogen auf die ungetrimmte und ohne Offset behaftete Master-Position des Registers (Master-Offset + Slave-Offset). • Einheit: units		●	●
IrOffsetTrim	LREAL	Positions-Offset aus der Trimmungsfunktion zwischen der Master-Achse und der Slave-Achse • Einheit: units		●	●
IrOffsetTotal	LREAL	Der Gesamtpositions-Offset zwischen der Master-Achse und der Slave-Achse enthält die Informationen des Master-Offset, Slave-Offset, Offset aus der Trimmungsfunktion und des durch relatives Einkuppeln verursachten Offset. • Einheit: units		●	●
xSynchronised	BOOL	TRUE	Die Achse ist positionsgenau zur Registerposition eingekuppelt.	●	●
xAccDecSync	BOOL	TRUE	Die Synchronisierungsfunktion ist aktiv. Die Achse wird auf- oder asynchronisiert (die Kupplung öffnet oder schließt).	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
IrOffsetSyncPos	LREAL	Durch relatives Einkuppeln entstandener Positions-Offset. • Einheit: units		●	●
IrSetRegPosOut	LREAL	Sollposition des Registers für die Registerregelung Die Sollposition befindet sich immer innerhalb eines rotatorischen Modulotaktes mit der Taktlänge des Parameters IrMarkDist. • Einheit: units		●	●
IrMarkSensorPos	LREAL	Die intern berechnete Position innerhalb des Registertaktes, an der die Touch-Probe-Marke erwartet wird. • Einheit: units		●	●
IrActMarkError	LREAL	Aktuelle Abweichung zwischen der Position der erkannten Touch-Probe-Marke und der erwarteten Touch-Probe-Position • Base: IrActMarkError entspricht dem Touch-Probe-Fehler am Ausgang des Begrenzungsbausteins. • State: IrActMarkError entspricht dem Touch-Probe-Fehler am Ausgang des Touch-Probe-Bausteins. • Einheit: mm		●	●
IrActMarkDist	LREAL	Registerlänge zwischen den letzten beiden Touch-Probe-Marken • Einheit: mm		●	●
xMarkReceived	BOOL	TRUE Eine Touch-Probe-Marke wurde erkannt. • Base: xMarkReceived entspricht dem Ausgang am Begrenzungsbaustein. • State: xMarkReceived entspricht dem Ausgang am Touch-Probe-Baustein.		●	●
IrRegMarkPos	LREAL	Die umgerechnete Istposition der aktuellen Touch-Probe-Marke innerhalb des Registertaktes • Einheit: units		●	●
xCorrActive	BOOL	TRUE Ausgleichsbewegung aktivieren.		●	●
xCorrLimited	BOOL	TRUE Die Touch-Probe-Differenz wird auf den Maximalwert begrenzt.		●	●
xMarkWindowOpen	BOOL	TRUE Touch-Probe-Fenster offen. Eine gültige Touch-Probe-Marke wurde erkannt.			●
xMarkOutOfWindow	BOOL	TRUE Eine Touch-Probe-Marke wurde außerhalb des Touch-Probe-Fensters erkannt.			●
xMarkNotDetected	BOOL	TRUE Es wurde keine Touch-Probe-Marke innerhalb des Touch-Probe-Fensters erkannt.			●
xMarkWindowTeached	BOOL	TRUE Die Referenzierung des Touch-Probe-Fensters ist abgeschlossen.			●
IrAverageGearFactorCorr	LREAL	Wirksamer Getriebefaktor für die Getriebefaktorkorrektur			●
xGearFactorCorrLimited	BOOL	TRUE Die Getriebefaktorkorrektur ist begrenzt.			●

3.3.4 Parameter

L_TT1P_scPar_RegisterControl [Base/State]

Die Struktur **L_TT1P_scPar_RegisterControl[Base/State]** enthält die Parameter des Technologiemoduls.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
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 Haltefunktion • 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	●	●
IrHomePosition	LREAL	Referenzposition für eine Referenzfahrt (Homing) oder Position, auf die das Maßsystem bei Erkennung der 1. Touch-Probe-Marke gesetzt wird. • Einheit: units • Initialwert: 0	●	●
xUseHomeExtParameter	BOOL	Auswahl der zu verwendenden Homing-Parameter • Initialwert: FALSE	●	●
		FALSE Die in den Achsdaten definierten Homing-Parameter werden verwendet.		
		TRUE Die Homing-Parameter scHomeExtParameter aus der Applikation werden verwendet.		
scHomeExtParameter L_MC1P_HomeParameter		Homing-Parameter aus der Applikation • Nur relevant, wenn xUseHomeExtParameter = TRUE.	●	●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
scHomeExtTP MC_TRIGGER_REF		Übergabe eines externen Touch-Probe-Ereignisses - Nur relevant bei der Touch-Probe-Konfiguration "Externer Geber". - Zur Beschreibung der Struktur MC_TRIGGER_REF siehe Funktionsbaustein MC_TouchProbe.	●	●
dwNumerator	DWORD	Dieser Wert geht als Zähler-Term in den resultierenden Gleichlauffaktor ein. Initialwert: 1	●	●
dwDenominator	DWORD	Dieser Wert geht als Nenner-Term in den resultierenden Gleichlauffaktor ein. Initialwert: 1	●	●
xLoadSyncPos	BOOL	Automatische Berechnung und Vorgabe der Getriebeausgangsposition zur direkten Einkupplung - Initialwert: FALSE Direktes Ein- und Auskuppeln (40)	●	●
		TRUE Die Ausgangsposition des Getriebes wird unter Berücksichtigung der aktuellen Slave-Position berechnet. Im Anschluss an diesen Vorgang ist eine direkte, ruckfreie Einkupplung möglich.		
lrTrimAcc	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	●	●
lrTrimDec	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	●	●
lrTrimVel	LREAL	Geschwindigkeit für die Trimmung Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeit getrimmt werden soll. - Einheit: units/s - Initialwert: 50	●	●
lrSlaveSyncInDist	LREAL	Distanz der Einkuppelbewegung von der Slave-Achse (Weg-basierter Kupplungsmodus). - Einheit: units - Initialwert: 90	●	●
lrSlaveSyncOutDist	LREAL	Distanz der Auskuppelbewegung von der Slave-Achse (Weg-basierter Kupplungsmodus). - Einheit: units - Initialwert: 90	●	●
lrSlaveSyncOutPos	LREAL	Soll-Auskuppelposition der Slave-Achse An dieser Position wird die Slave-Achse angehalten, sobald der Auskuppelvorgang erfolgt ist (Weg-basierter Kupplungsmodus). - Einheit: units - Initialwert: 0	●	●

Bezeichner Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
			Base	State
eSyncDirection L_TT1P_SyncDirection ElectricalShaftPos	Erlaubte Einkuppelrichtung bezogen auf die Masterbewegung		●	●
	-1	mcNegativeDirection (Startbedingung in negative Richtung der Masterachse)		
	1	mcPositiveDirection (Startbedingung in positive Richtung der Masterachse)		
	2	mcShortestWay (in beiden Richtungen auf dem kürzesten Weg)		
	Initialwert := 0: mcCurrentDirection (in beide Richtungen)			
eSyncMode L_TT1P_SyncMode ElectricalShaftPos	Ein-/Auskupplungsmodus:		●	●
	3	Ramp_Time (zeitbasiertes Kuppeln innerhalb eines Zeitfensters)		
	4	Ramp_VelAcc (Kuppeln über einen Profilgenerator)		
	5	Ramp_Dist (wegbasiertes Kuppeln über die Distanz der Slave-Achse)		
	Initialwert := 5 Ramp_Dist			
IrSyncInTime LREAL	Relevant bei Kupplungsmodus: eSyncMode = 3 Ramp_Time Dauer des Einkuppelns in Sekunden (zeitbasierter Kupplungsmodus). • Einheit: s • Initialwert := 5		●	●
IrSyncOutTime LREAL	Relevant bei Kupplungsmodus: eSyncMode = 3 Ramp_Time Dauer des Auskuppelns in Sekunden (zeitbasierter Kupplungsmodus). • Einheit: s • Initialwert := 5		●	●
IrSyncVel LREAL	Maximale Geschwindigkeit, mit welcher der Ein-/Auskuppelvorgang im Modus eSyncMode = 4 (ramp_VelAc) durchgeführt werden soll. • Einheit: units/s • Initialwert: 100		●	●
IrSyncAcc LREAL	Beschleunigung für den Ein-/Auskuppelvorgang im Modus eSyncMode = 4 (ramp_VelAc) Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal beschleunigt werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 1000		●	●
IrSyncDec LREAL	Verzögerung für den Ein-/Auskuppelvorgang im Modus eSyncMode = 4 (ramp_VelAc) Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 1000		●	●
IrSyncJerk LREAL	Ruck für den Ein-/Auskuppelvorgang im Modus eSyncMode = 4 (ramp_VelAc) • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 1000000		●	●
IrSyncOutInstantDec LREAL	Verzögerung des direkten Auskuppelns. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 10000		●	●

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
		Base	State
eOffsetSlaveDirection LREAL	Richtungsvorgabe für den Profilgenerator des Slave-Positions-Offset • Initialwert: 1 (Direction Master)	●	●
	0 Both: Die Slave-Achse darf in positive und negative Richtung fahren.		
	1 Direction Master: Die Slave-Achse darf nur in die Richtung fahren, in die auch die Master-Achse fährt.		
eOffsetSlaveProfileType L_TT1P_ProfileType	Profiltyp des Profilgenerators • Initialwert: 2 (Polynom 5. Grades)	●	●
	0 poly_4th_order (Polynom 4. Grades)		
	1 poly_2th_order (Polynom 2. Grades)		
	2 poly_5th_order (Polynom 5. Grades)		
IrOffsetSlaveVelPos LREAL	Maximale positive Geschwindigkeit, mit der das Profil geplant werden soll. Die Summe aus dieser Geschwindigkeit und der des Masters ist die auf die Slave-Achse wirkende Geschwindigkeit. • Einheit: units/s • Initialwert: 100	●	●
IrOffsetSlaveVelNeg LREAL	Maximale negative Geschwindigkeit, mit der das Profil geplant werden soll. Die Summe aus dieser Geschwindigkeit und der des Masters ist die auf die Slave-Achse wirkende Geschwindigkeit. • Einheit: units/s • Initialwert: 100	●	●
IrOffsetSlaveAccDec LREAL	Maximale Beschleunigung, mit der das Profil geplant werden soll. Die Summe aus dieser Beschleunigung und der des Masters ist die auf die Slave-Achse wirkende Beschleunigung. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 1000	●	●
xLoadOffsetSlave BOOL	Laden des Positions-Offset für die Slave-Achse (Eingang IrSetOffsetSlave) • Initialwert: FALSE	●	●
	TRUE Der Positions-Offset wird zyklisch geladen.		
	FALSE Der Positions-Offset wird über den Profilgenerator gefahren.		
IrSensorToolDistance LREAL	Abstand des Touch-Probe-Sensors zur Angriffsposition des Werkzeugs (z. B. Schneideklinge, Druckköpfe) am Material Dieser Parameter wird zur automatischen Berechnung des Markenregisters benötigt. Liegen Touch-Probe-Sensor und Achse innerhalb eines Registertaktes, so kann dieser Wert auf "0" gesetzt werden. • Einheit: units • Initialwert: 0	●	●
xMarkCorrection BOOL	TRUE Korrektur der Touch-Probe-Abweichung aktivieren. • Initialwert: TRUE	●	●
IrMarkDist LREAL	Registerlänge in Einheiten des Maßsystems der Master-Achse • Initialwert: 360.0	●	●
IrCycleLengthExtEncoder LREAL	Taktlänge einer nicht am TM angeschlossenen AxisRef, die zur Touchprobeerfassung verwendet wird. (Nur relevant, wenn Parameter eTpMode = "2: Externer Geber" eingestellt ist) • Einheit: units • Initialwert: 360	●	●

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
		Base	State
eTPMode L_TT1P_TpMode	Touch-Probe-Quelle • Initialwert: 0 (Master-Achse)	●	●
	0 Master-Achse		
	1 Slave-Achse		
	2 Externer Geber		
IrMaxCorrPos LREAL	Maximale positive Korrekturdistanz pro Registertakt • Einheit für Achse: units • Einheit für Register: mm • Initialwert: 30.0	●	●
IrMaxCorrNeg LREAL	Maximale negative Korrekturdistanz pro Registertakt • Einheit für Achse: units • Einheit für Register: mm • Initialwert: -30.0	●	●
eSourceForCorrWindow L_TT1P_CorrectionMode	Auswahl für die Parametrierung des Korrekturfensters der Ausgleichsbewegung sowie des Markenfensters (nur State-Variante) • Initialwert: Slave	●	●
	Master Das Korrekturfenster wird in Einheiten des Maßsystems der Master-Achse angegeben und auf die im Technologiemodul erzeugte Master-Position angewendet.		
	Register Das Korrekturfenster wird in Einheiten des Register-Maßsystems angegeben und auf die im Technologiemodul erzeugte Register-Position angewendet.		
	Slave Das Korrekturfenster wird in Einheiten des Maßsystems der Slave-Achse angegeben und auf die im Technologiemodul erzeugte Slave-Position angewendet.		
IrUpperCorrPos LREAL	Oberer Grenzwert des Korrekturfensters für die Ausgleichsbewegung der Touch-Probe-Korrektur Das Fenster darf nicht die gesamte Taktlänge betragen. • Einheit für Achse: units • Einheit für Register: mm • Initialwert: 180	●	●
IrLowerCorrPos LREAL	Unterer Grenzwert des Korrekturfensters für die Ausgleichsbewegung der Touch-Probe-Korrektur • Einheit für Achse: units • Einheit für Register: mm • Initialwert: 90	●	●
IrTrimDist LREAL	Schrittweite für die Trimmung in Einheiten des Register-Maßsystems • Einheit: mm • Initialwert: 1	●	●
eTrimMode L_TT1P_TrimMode	Art der Trimmung • Initialwert: 0 (Trimmung über Positionierprofil)	●	●
	0 Trimmung über Geschwindigkeitsprofil		
	1 Trimmung über Positionierprofil (mit Schrittweite IrTrimDist)		

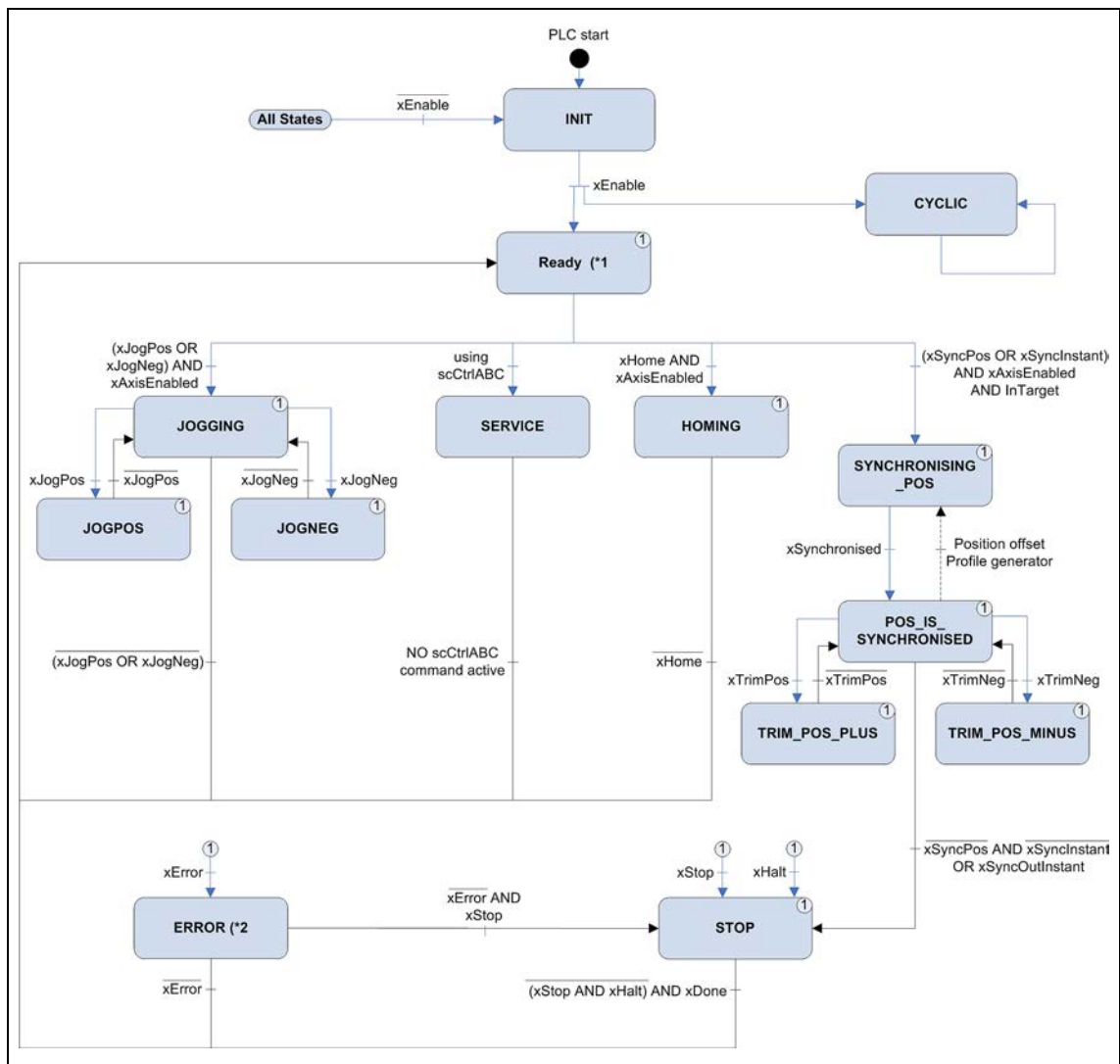
Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
		Base	State
eOffsetMasterDirection LREAL	Richtungsvorgabe für den Profilgenerator des Master-Positions-Offset • Initialwert: 0 (Both)	●	●
	0 Both: Die Slave-Achse darf in positive und negative Richtung fahren. Ein Reversieren der X-Achse ist erlaubt.		
	1 Direction Master: Die Slave-Achse darf nur in die Richtung fahren, in die auch die Master-Achse fährt.		
eOffsetMasterProfileType L_TT1P_ProfileType	Profiltyp des Profilgenerators für den Master-Positions-Offset • Initialwert: 2 (Polynom 5. Grades)	●	●
	0 poly_4th_order (Polynom 4. Grades)		
	1 poly_2th_order (Polynom 2. Grades)		
	2 poly_5th_order (Polynom 5. Grades)		
lrOffsetMasterVelPos LREAL	Maximale positive Geschwindigkeit, mit der das Profil (Master-Positions-Offset) geplant werden soll. Die Summe aus dieser Geschwindigkeit und der des Masters ist die auf die Slave-Achse wirkende Geschwindigkeit. • Einheit: units/s • Initialwert: 100	●	●
lrOffsetMasterVelNeg LREAL	Maximale negative Geschwindigkeit, mit der das Profil (Master-Positions-Offset) geplant werden soll. Die Summe aus dieser Geschwindigkeit und der des Masters ist die auf die Slave-Achse wirkende Geschwindigkeit. • Einheit: units/s • Initialwert: 100	●	●
lrOffsetMasterAccDec LREAL	Maximale Beschleunigung, mit der das Profil (Master-Positions-Offset) geplant werden soll. Die Summe aus dieser Beschleunigung und der des Masters ist die auf die Slave-Achse wirkende Beschleunigung. Hinweis: Dieser Parameter gilt nicht für Profile des Typs "Polynom 5. Grades" (Parameter eOffsetMasterProfileType). • Einheit: units/s ² • Initialwert: 1000	●	●
xLoadOffsetMaster BOOL	Laden des Positions-Offset für die Master-Achse (Eingang lrSetOffsetMaster) • Initialwert: FALSE	●	●
	TRUE Der Positions-Offset wird zyklisch geladen.		
	FALSE Der Positions-Offset wird über den Profilgenerator gefahren.		
lrMarkWindowSize LREAL	Größe des Touch-Probe-Fensters, bezogen auf das Register-Maßsystem. Das Touch-Probe-Fenster wird symmetrisch um die erwartete Touch-Probe-Position gelegt. • Einheit: mm • Initialwert: 90		●
lrSetOffsetMarkWindow LREAL	Offset zur Verschiebung des Touch-Probe-Fensters, bezogen auf das Register-Maßsystem. • Einheit: mm • Initialwert: 0		●
lrGearFactorCorrGain LREAL	Verstärkungsfaktor der Getriebefaktorkorrektur • Initialwert: 0.1		●

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
lrMaxGearFactorCorr	LREAL	Maximale Abweichung der Getriebefaktorkorrektur • Einheit: units • Initialwert: 10		●
dwMaxNumberVirtualMarks	DWORD	Maximale Anzahl erlaubter Touch-Probe-Ausfälle Wird innerhalb des Touch-Probe-Fensters kein Touch Probe erkannt, so wird eine künstliche Marke generiert. Dies geschieht, so lange die hier eingestellte Anzahl der Marken nicht überschritten wird. Wurde die Anzahl der Marken überschritten, so wird der Ausgang xError = TRUE gesetzt. • Initialwert: 5		●

3 Funktionsbeschreibung "Register Control"

3.4 State machine

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.

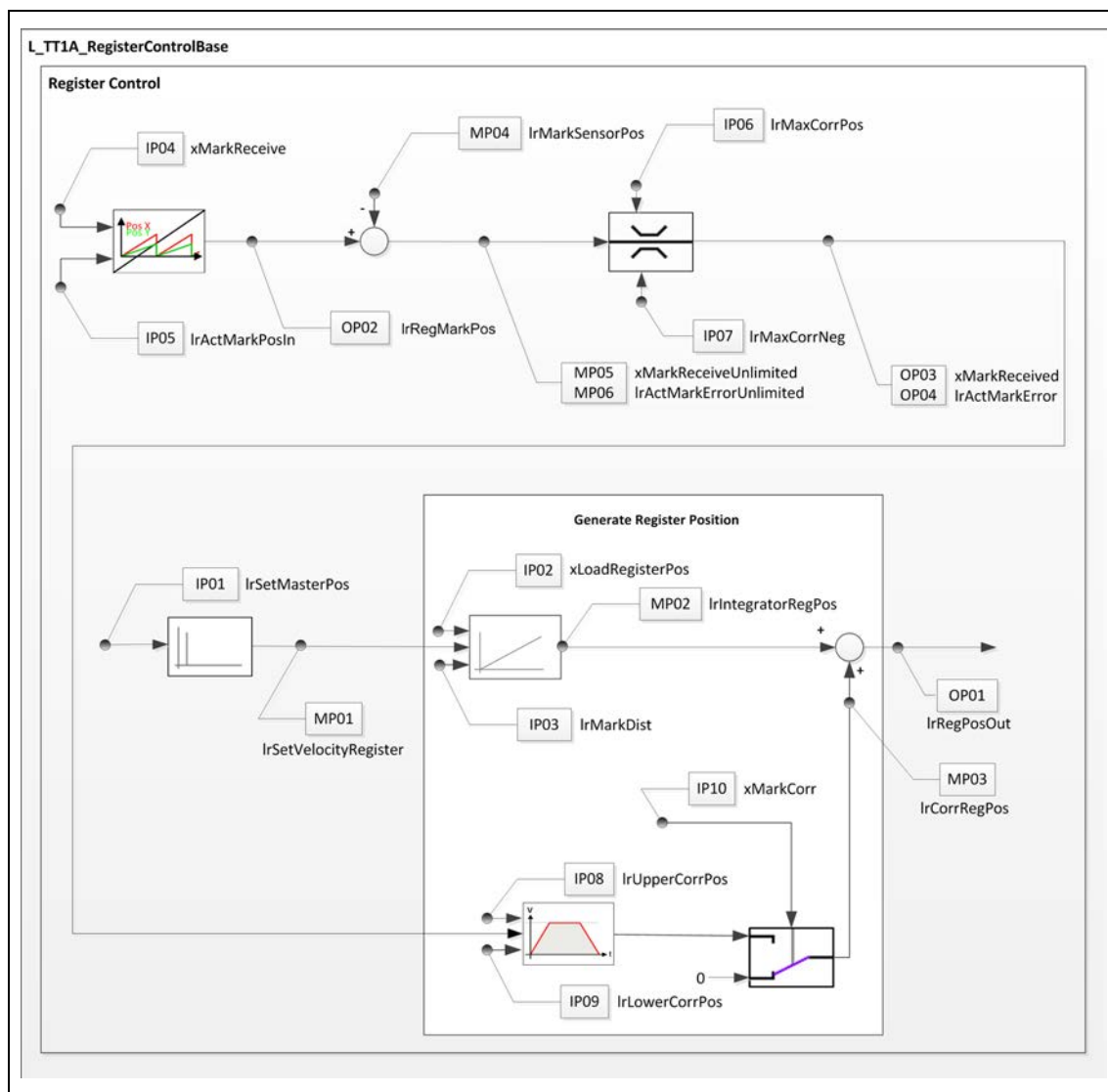
Zustände des Ausgangs eTMState (L_TT1P_States)

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.
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

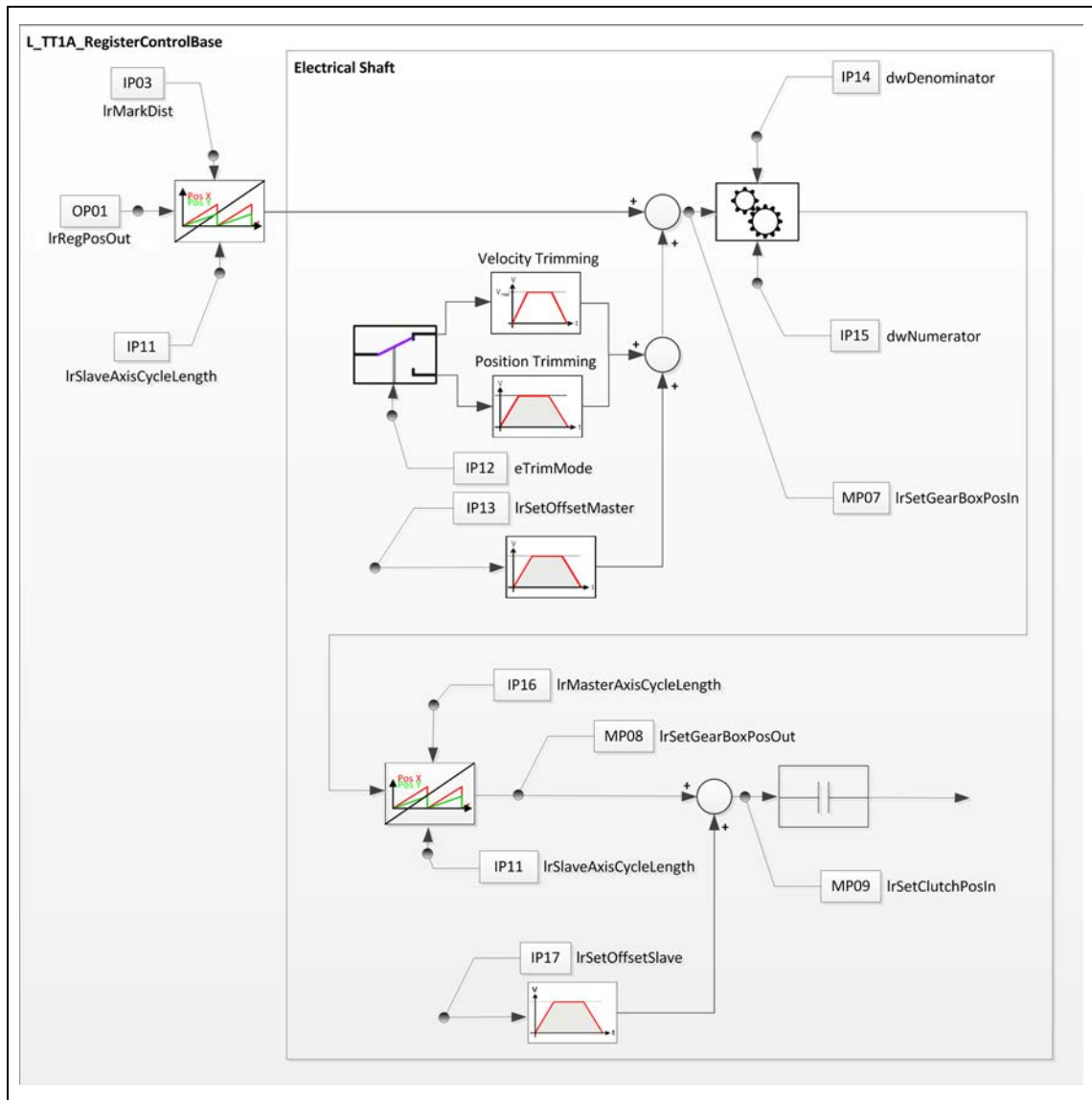
3.5 Signalflusspläne

In den Abbildungen ist der Haupt-Signalfluss der umgesetzten Funktionen dargestellt. Der Signalfluss der Zusatzfunktionen, wie z. B. "Handfahren", sind hier nicht dargestellt.

3.5.1 Register Control Base-Variante

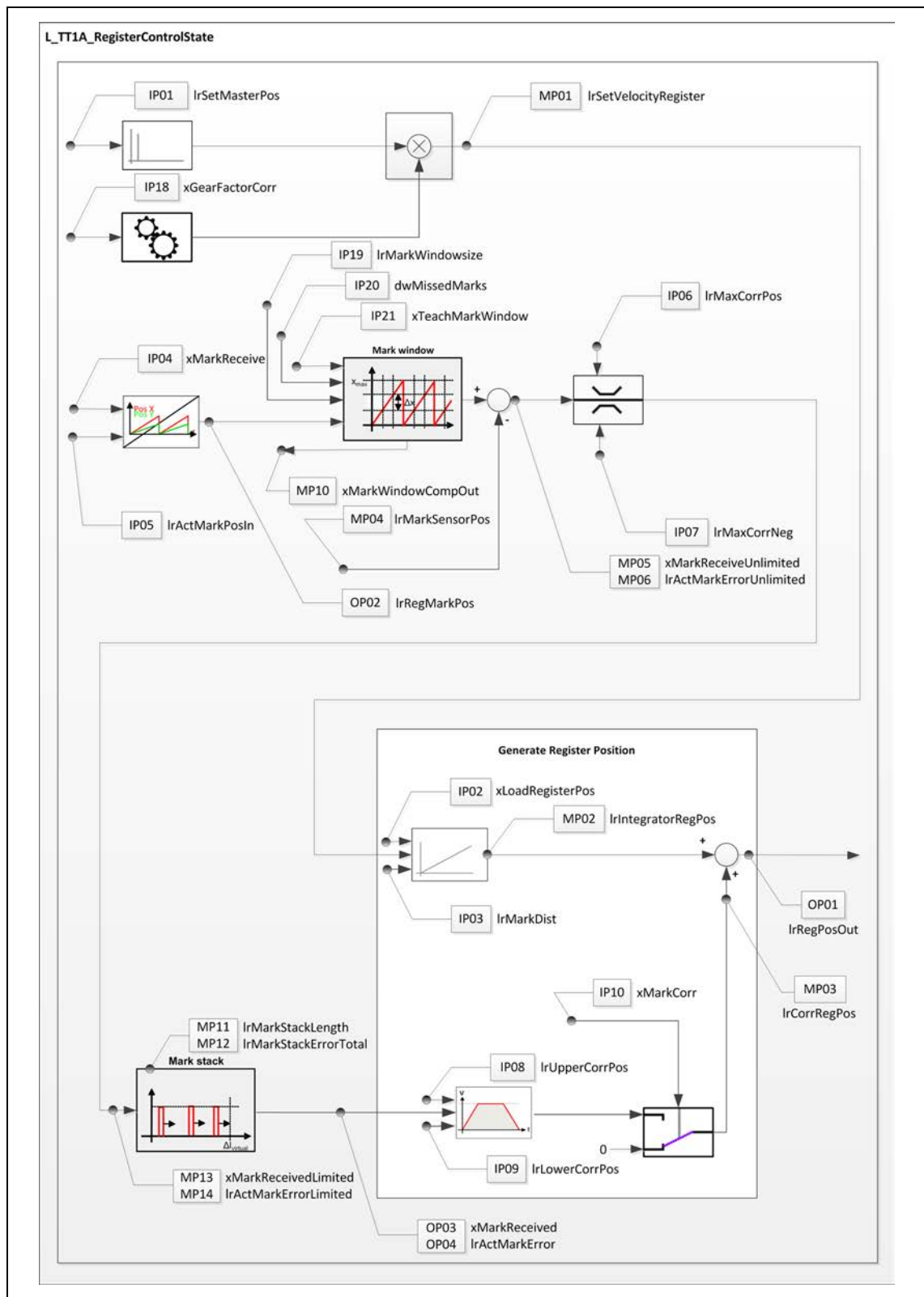


[3-3] Signalflussplan: Register Control Base-Variante - Generierung der Registerposition

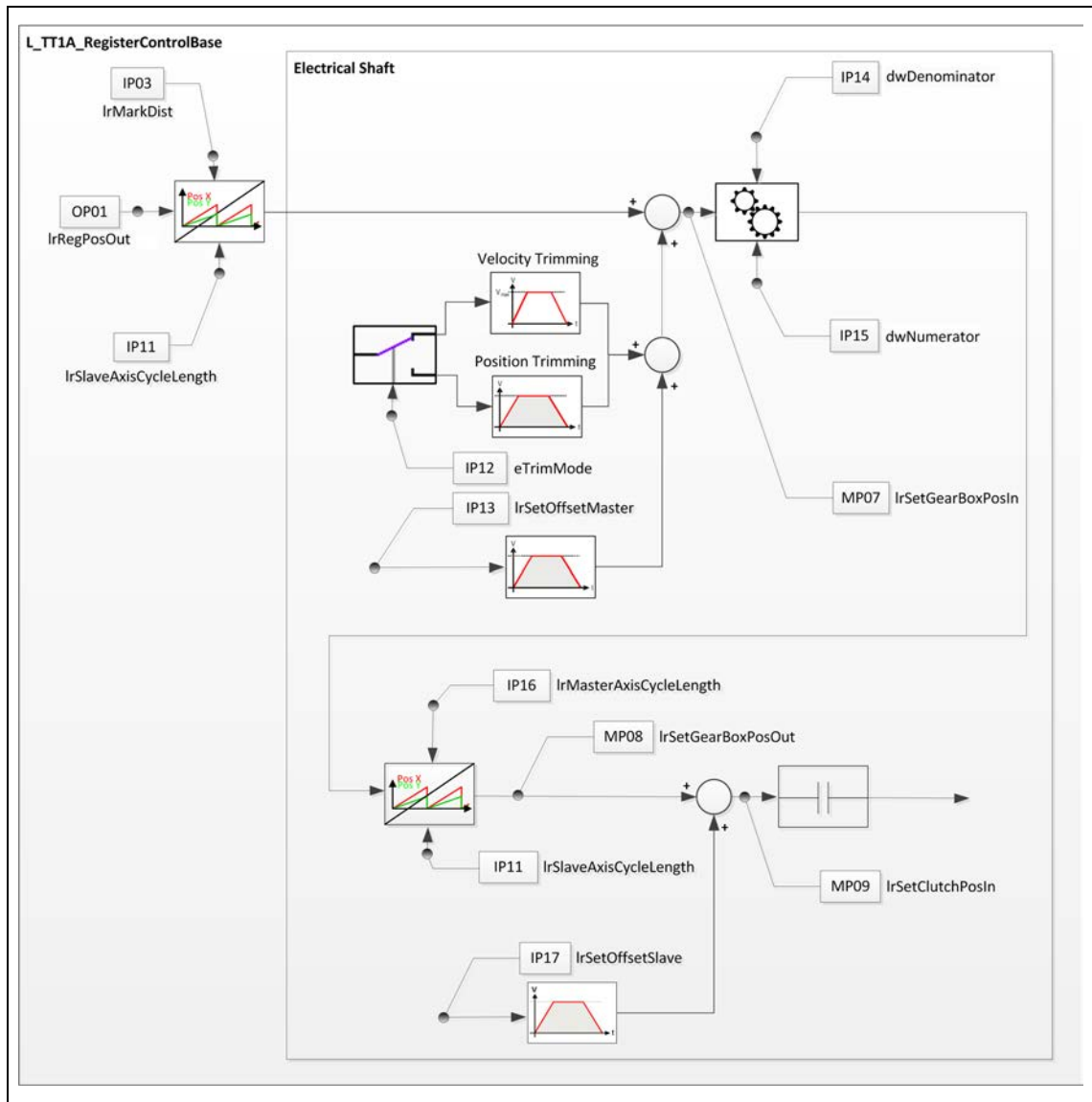


[3-4] Signalflussplan: Register Control Base-Variante - Electrical Shaft

3.5.2 Register Control State-Variante



[3-5] Signalflussplan: Register Control State-Variante - Generierung der Registerposition



[3-6] Signalflussplan: Register Control State-Variante - Electrical Shaft

3.5.3 Struktur des Signalflusses

L_TT1P_scSF_RegisterControl [Base/State]

Die Inhalte der Struktur L_TT1P_scSF_RegisterControl[Base/State] sind nur lesbar und bieten eine praktische Diagnosemöglichkeit innerhalb des Signalflusses ([Signalflusspläne](#) (□ 29)).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
				Base	State
IP01_IrSetMasterPos	LREAL	Sollposition der Master-Achse • Einheit: units		●	●
IP02_xLoadRegisterPos	BOOL	TRUE Registerposition manuell vorgeben: Die Registerposition wird mit der Position am Eingang IrSetRegisterPos geladen. Der Eingang wird nur im ausgekuppelten Zustand ausgewertet.		●	●
IP03_IrMarkDist	LREAL	Registerlänge in Einheiten des Maßsystems der Master-Achse • Einheit: units • Initialwert: 360.0		●	●
IP04_xMarkReceive	BOOL	TRUE Am angeschlossenen Touch-Probe-Sensor wurde eine Touch-Probe-Marke erkannt.		●	●
IP05_IrActMarkPosIn	LREAL	Aktuelle Touch-Probe-Position, bezogen auf die verwendete Achsreferenz. • Einheit: units		●	●
IP06_IrMaxCorrPos	LREAL	Maximale positive Korrekturdistanz pro Registertakt • Einheit für Achse: units • Einheit für Register: mm • Initialwert: 30.0		●	●
IP07_IrMaxCorrNeg	LREAL	Maximale negative Korrekturdistanz pro Registertakt • Einheit für Achse: units • Einheit für Register: mm • Initialwert: -30.0		●	●
IP08_IrUpperCorrPos	LREAL	Oberer Grenzwert des Korrekturfensters für die Ausgleichsbewegung der Touch-Probe-Korrektur Das Fenster darf nicht die gesamte Taktlänge betragen. • Einheit für Achse: units • Einheit für Register: mm • Initialwert: 180		●	●
IP09_IrLowerCorrPos	LREAL	Unterer Grenzwert des Korrekturfensters für die Ausgleichsbewegung der Touch-Probe-Korrektur • Einheit für Achse: units • Einheit für Register: mm • Initialwert: 90		●	●
IP10_xMarkCorr	BOOL	TRUE Touch-Probe-Korrektur aktivieren. • Initialwert: TRUE		●	●
IP11_IrSlaveAxisCycleLength	LREAL	Taktlänge der Slave-Achse • Einheit: units		●	●
IP12_eTrimMode L_TT1P_TrimMode		Art der Trimmung • Initialwert: 0		●	●
		0 Trimmung über Geschwindigkeitsprofil			
		1 Trimmung über Positionierprofil (mit Schrittweite IrTrimDist)			

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
			Base	State
IP13_lrSetOffsetMaster LREAL		Positions-Offset der Master-Achse • Mit xLoadOffsetMaster = TRUE wird der Offset zyklisch geladen. • Mit xLoadOffsetMaster = FALSE wird der Offset über den Profilgenerator gefahren. • Die Position wird im Zustand "POS_IS_SYNCHRONISED" (Slave ist eingekuppelt) bei Änderung des Wertes angefahren. • Einheit: units (Einheit des Registers)	●	●
IP14_dwDenominator DWORD		Dieser Wert geht als Nenner-Term in den resultierenden Gleichlauffaktor ein.	●	●
IP15_dwNumerator DWORD		Dieser Wert geht als Zähler-Term in den resultierenden Gleichlauffaktor ein.	●	●
IP16_lrMasterAxisCycleLength LREAL		Taktlänge der Master-Achse • Einheit: units	●	●
IP17_lrSetOffsetSlave LREAL		Positions-Offset der Slave-Achse • Mit xLoadOffsetSlave = TRUE wird der Offset zyklisch geladen. • Mit xLoadOffsetSlave = FALSE wird der Offset über den Profilgenerator gefahren. • Die Position wird im Zustand "POS_IS_SYNCHRONISED" (Slave ist eingekuppelt) bei Änderung des Wertes angefahren. • Einheit: units	●	●
IP18_xGearFactorCorr BOOL		TRUE Aktivierung der Getriebefaktorkorrektur (Kompensation von abweichenden Registerlängen) • Der Geschwindigkeitssollwert wird um die mittlere Differenz der Touch-Probe-Korrekturwerte korrigiert. • Die Korrektur ist aktiv, solange die Registerregelung aktiviert ist (Eingang xSyncPos = TRUE).		●
IP19_lrMarkWindowSize LREAL		Größe des Touch-Probe-Fensters, bezogen auf das Register-Maßsystem. Das Touch-Probe-Fenster wird symmetrisch um die erwartete Touch-Probe-Position gelegt. • Einheit: mm • Initialwert: 90		●
IP20_dwMissedMarks DWORD		Maximale Anzahl erlaubter Touch-Probe-Ausfälle Wird innerhalb des Touch-Probe-Fensters kein Touch-Probe erkannt, so wird eine künstliche Marke generiert. Dies geschieht, so lange die hier eingestellte Anzahl der Marken nicht überschritten wird. Wurde die Anzahl der Marken überschritten, so wird der Ausgang xError = TRUE gesetzt. • Initialwert: 3		●
IP21_xTeachMarkWindow BOOL		TRUE Das Touch-Probe-Fenster wird gespeichert. (Teaching-Funktion zum Einrichtbetrieb) • Verhalten in <u>ausgekuppeltem</u> Zustand: Wurde eine Touch-Probe-Marke erkannt, wird das Touch-Probe-Fenster auf die Position der erkannten Marke ausgerichtet und aktiviert. Zusätzlich wird die Registerposition auf den Wert der intern berechneten Sollposition des Sensors gesetzt. • Verhalten in <u>eingekuppeltem</u> Zustand: Wurde eine Touch-Probe-Marke erkannt, wird das Touch-Probe-Fenster auf die Position der erkannten Marke ausgerichtet und aktiviert. Nach erfolgreicher Ausführung wird der Ausgang xMarkWindowTeached = TRUE gesetzt.		●
MP01_lrSetVelocityRegister LREAL		Eingangsgeschwindigkeit des Integrators zur Bildung der Registerposition • Einheit: units/s	●	●

Bezeichner Datentyp	Beschreibung		Verfügbar in Variante	
			Base	State
MP02_IrIntegratorRegPos LREAL	Integratorposition des Registers • Einheit: units		●	●
MP03_IrCorrRegPos LREAL	Positionsverlauf der Korrekturbewegung (wirkt additiv auf die Integratorposition des Registers) • Einheit: units		●	●
MP04_IrMarkSensorPos LREAL	Die intern berechnete Position innerhalb des Registertaktes, an der die Touch-Probe-Marke erwartet wird. • Einheit: units		●	●
MP05_xMarkReceived Unlimited BOOL	TRUE	Ein Touch-Probe-Signal wurde <u>vor</u> der Markenfehlerbegrenzung erkannt.	●	●
MP06_IrActMarkError Unlimited LREAL	Abweichung (Touch-Probe-Fehler) <u>vor</u> der Markenfehlerbegrenzung • Einheit: mm		●	●
MP07_IrSetGearBoxPosIn LREAL	Positionssollwert am Eingang des Getriebes in Einheiten des Maßsystems der Master-Achse • Einheit: units		●	●
MP08_IrSetGearBoxPosOut LREAL	Positionssollwert am Ausgang des Getriebes in Einheiten des Maßsystems der Slave-Achse • Einheit: units		●	●
MP09_IrSetClutchPosIn LREAL	Positionswert am Eingang der Kupplung Um ein "hartes" Einkuppeln zu ermöglichen, muss der ausgekuppelte Slave zuerst auf diese Position gefahren werden. Anschließend kann hart eingekuppelt werden, ohne dass es zu einem Positionssprung in der Sollposition der Slave-Achse kommt.		●	●
MP10_xMarkWindowComp Out BOOL	Geschwindigkeitskompensiertes Touch-Probe-Fenster Dieses Signal kann z. B. zur Anzeige verwendet werden, ob sich eine erkannte Touch-Probe-Marke innerhalb oder außerhalb des Touch-Probe-Fensters befindet.			●
	TRUE	Das erkannte Touch-Probe-Signal ist gültig (innerhalb des Touch-Probe-Fensters).		
MP11_IrMarkStackLength LREAL	Anzahl der Felder für die Speicherung der Markenpositionen • Beispiel: 2 = Zwei Markenpositionen werden gespeichert.			●
MP12_IrMarkStackErrorTotal LREAL	Summe der im Marken-Fehlerspeicher gespeicherten Touch-Probe-Fehler			●
MP13_xMarkReceived Limited BOOL	TRUE	Ein Touch-Probe-Signal wurde <u>nach</u> der Markenfehlerbegrenzung erkannt.		●
MP14_IrActMarkError Limited LREAL	Abweichung (Touch-Probe-Fehler) am Ausgang der Markenfehlerbegrenzung • Einheit: mm			●
OP01_IrRegPosOut LREAL	Sollposition des Registers für die Registerregelung Die Sollposition befindet sich immer innerhalb eines rotatorischen Modulotaktes mit der Taktlänge des Parameters IrMarkDist. • Einheit: units		●	●
OP02_IrRegMarkPos LREAL	Die umgerechnete Istposition der aktuellen Touch-Probe-Marke innerhalb des Registertaktes • Einheit: units		●	●

Bezeichner Datentyp	Beschreibung	Verfügbar in Variante	
		Base	State
OP03_xMarkReceived BOOL	TRUE Ein Touch-Probe-Signal wurde erkannt. • Base: xMarkReceived entspricht dem Ausgang am Begrenzungsbaustein. • State: xMarkReceived entspricht dem Ausgang am Touch-Probe-Baustein.	●	●
OP04_IrActMarkError LREAL	Aktuelle Abweichung zwischen erkannter Touch-Probe-Marke und erwarteter Touch-Probe-Position • Base: IrActMarkError entspricht dem Touch-Probe-Fehler am Ausgang des Begrenzungsbausteins. • State: IrActMarkError entspricht dem Touch-Probe-Fehler am Ausgang des Touch-Probe-Bausteins. • Einheit: mm	●	●

3.5.4 Struktur der Angriffspunkte

L_TT1P_scAP_RegisterControl [Base/State]

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
AP01_xLoadGearBoxPosOut BOOL	Freigabe des Angriffspunktes AP01_IrLoadGearBoxPosOut TRUE Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.	●	●
AP01_IrLoadGearBoxPosOut LREAL	Laden der resultierende Position aus dem Getriebe • Einheit: units		
AP02_xLoadTrimOffset BOOL	Freigabe des Angriffspunktes AP02_IrLoadTrimOffset TRUE Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.	●	●
AP02_IrLoadTrimOffset LREAL	Laden des resultierenden Abstandes aus der Trimmungsfunktion • Einheit: units		
AP05_xLoadOffsetSync BOOL	Freigabe des Angriffspunktes AP05_IrLoadOffsetSync TRUE Der Angriffspunkt überschreibt die Werte des Synchronisations-Offset.	●	●
AP05_IrLoadOffsetSync LREAL	Laden des Synchronisations-Offset		

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](#) (□ 27) wieder zurück in den Zustand "Ready".

Einzustellende Parameter

Die Parameter für das Handfahren befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (□ 20).

```
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

Referenzfahrt (Homing)**Voraussetzung**

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

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang *xHomeExecute* wird die Referenzfahrt gestartet. Die Achse fährt solange, bis die Referenzposition erreicht ist. Nach erfolgreicher Referenzierung wechselt die [State machine](#) (□ 27) wieder zurück in den Zustand "Ready".

Die Referenzfahrt wird nicht unterbrochen, wenn der Eingang *xHomeExecute* vorzeitig auf FALSE gesetzt wird. Der Abbruch der Funktion erfolgt über den Eingang *xStop*.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Referenzfahrt befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (□ 20).

```
xUseHomeExtParameter : BOOL := FALSE;  
lrHomePosition : LREAL := 0.0;  
scHomeExtParameter : L_MC1P_HomeParameter;  
scHomeExtTP : MC_TRIGGER_REF;
```

3.8 Gleichlauf (SyncPos) mit Ein-/Auskuppelmechanismus

Ausführung

Für den Gleichlauf von Register und Slave-Achse wird innerhalb des Technologiemoduls eine Registerposition gebildet, welche als Leitposition für die Slave-Achse dient. Die Registerposition (Ausgang *lrSetRegPosOut*) wird erzeugt durch Integration der Sollgeschwindigkeit der Master-Achse innerhalb des Registertaktes (Parameter *lrMarkDist*).

Die Kupplungsfunktion synchronisiert die Registerposition (Leitposition) auf die Slave-Achse. Die Positionierung erfolgt dabei ohne Positionssprung. Das Einkuppeln startet bei einer beliebigen Position, indem der Eingang *xSyncPos* = TRUE gesetzt wird.

Beim Auskuppeln mittels *xSyncPos* = FALSE wird der Antrieb an der Position *lrSlaveSyncOutPos* zum Stillstand gebracht und in den Zustand "Ready" gewechselt.

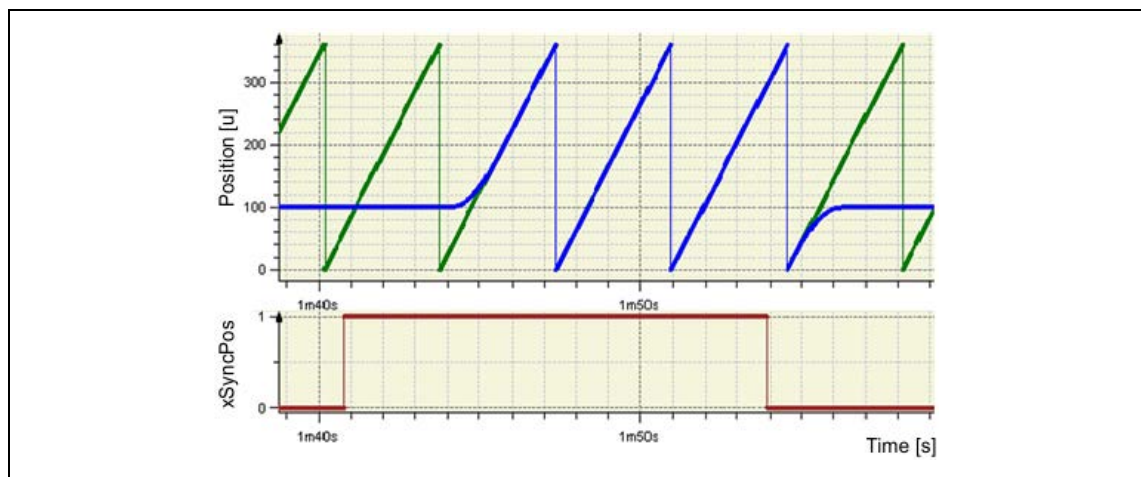
Die Parameter *lrSlaveSyncInDist* (zum Einkuppeln) und *lrSlaveSyncOutDist* (zum Auskuppeln) bezeichnen den Weg der Slave-Achse, über den der Kuppelvorgang stattfinden soll. Für die Initialwerte der Parameter gilt, dass nach 90 units der Kuppelvorgang abgeschlossen ist.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Kupplungsfunktion befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (20).

```
lrSlaveSyncOutPos : LREAL := 0.0;
lrSlaveSyncInDist : LREAL := 90.0;
lrSlaveSyncOutDist : LREAL := 90.0;
```

Beispiel



[3-7] Ein-/Auskuppeln mit *lrSlaveSyncOutPos* = 100

Die Abbildung [3-7] zeigt den Einkuppelvorgang an Position 100.0, der über 90 units abgeschlossen wird und beim Auskuppelvorgang nach 90 units wieder auf der Position 100.0 endet.

3.8.1 Direktes Ein- und Auskuppeln

Die Kupplungsfunktion ermöglicht auch ein direktes Ein- und Auskuppeln. Setzen Sie dazu die Parameter *IrSlaveSyncInDist* und *IrSlaveSyncOutDist* auf den Wert 0.0. Das Einkuppeln erfolgt dann direkt und schlagartig.

Um einen Positionssprung am Ausgang der Kupplung und somit der Slave-Achse zu verhindern, stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Positionierung der Slave-Achse auf die Eingangsposition der Kupplung (*MP09:IrSetClutchPosIn*) bevor hart eingekuppelt wird.

Diese Variante ermöglicht einen Positionsgleichlauf ohne Positionsversatz zwischen Register und Slave-Achse.

Weitere Informationen zu *MP09:IrSetClutchPosIn* finden Sie hier: [L TT1P_scSF_RegisterControl \[Base/State\]](#) (33).

- Automatische Berechnung und Vorgabe der Getriebeposition zur direkten Einkupplung mit Parameter *xLoadSyncPos* = *TRUE*.

Diese Variante ermöglicht einen Positionsgleichlauf mit Positionsversatz zwischen Register und Slave-Achse. Der hierbei entstehende Positionsversatz kann im Anschluss über das Umschalten eines Offsets eliminiert werden.

3.8.2 Relatives Ein- und Auskuppeln

Die Anwahl dieser Funktionen erfolgt über Eingänge und nicht über die Auswahl eines Kupplungsmodus. Der Auswahl des allgemeinen Kupplungsmodus bleibt von dieser Funktion unberührt.

Mit dem Eingang *xSyncInstant* = TRUE erfolgt die Synchronisierung mit relativer Positionskupplung.

- Befindet sich die Master-Achse im Stillstand, so kuppelt die Slave-Achse direkt (schlagartig) auf ihrer aktuellen Position ein.
- Bewegt sich die Master-Achse, kuppelt die Slave-Achse sofort über die Kuppeldistanz in Parameter *lrSlaveSyncInDist* ein (analog zu einer Geschwindigkeitskupplung).
- Für das Auskuppeln hat der Eingang *xSyncInstant* keine Funktion.

Mit dem Eingang *xSyncOutInstant* = TRUE wird mit relativer Positionskupplung ausgekuppelt.

- Befindet sich die Master-Achse im Stillstand, so kuppelt die Slave-Achse direkt (schlagartig) auf ihrer aktuellen Position aus.
- Bewegt sich die Master-Achse, kuppelt die Slave-Achse sofort über die Kuppeldistanz in Parameter *lrSlaveSyncOutDist* aus (analog zu einer Geschwindigkeitskupplung oder MC_Halt).
- Für das Einkuppeln hat der Eingang *xSyncOutInstant* keine Funktion.

Ein durch relatives Einkuppeln entstandener Positions-Offset wird am Ausgang *lrOffsetSyncPos* (in units) angezeigt.

Kupplungsverhalten bei zeitlich unterschiedlicher Stimulation der Eingänge

Einkuppeln über den Eingang *xSyncInstant*:

Kombinationen der Eingänge		Kupplungsverhalten
<i>xSyncPos</i>	<i>xSyncInstant</i>	
FALSE → TRUE	FALSE	Kupplungsverhalten wie bisher
FALSE	FALSE → TRUE	Keine Reaktion
TRUE	FALSE → TRUE	Keine Reaktion
FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	Relatives Einkuppeln
FALSE → TRUE	TRUE	Relatives Einkuppeln

Auskuppeln über den Eingang *xSyncOutInstant*:

Kombinationen der Eingänge		Kupplungsverhalten
<i>xSyncPos</i>	<i>xSyncOutInstant</i>	
TRUE → FALSE	FALSE	Kupplungsverhalten wie bisher
TRUE → FALSE	FALSE → TRUE	Relatives Auskuppeln
TRUE	FALSE → TRUE	Relatives Auskuppeln

Einzustellende Parameter

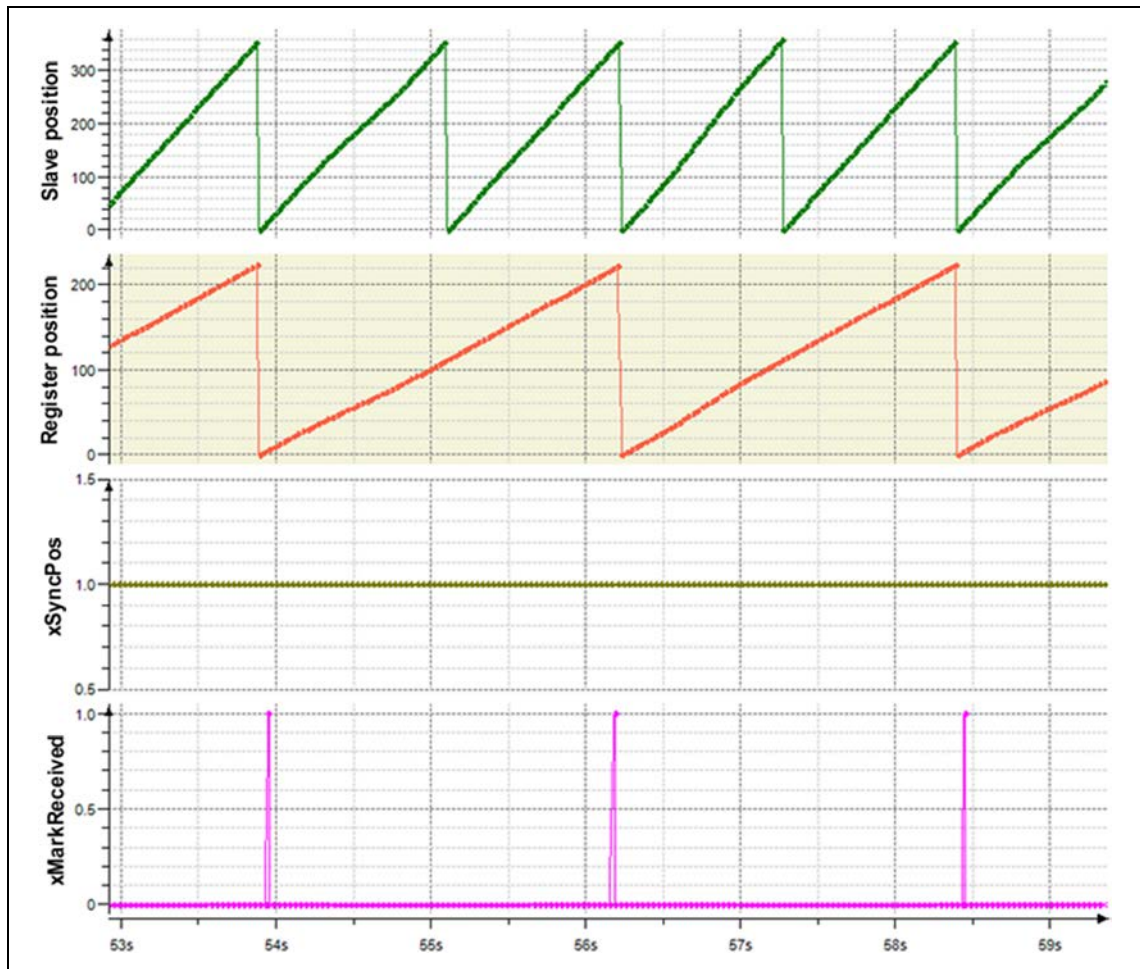
Die Parameter für die Kupplungsfunktion befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (20).

```
lrSlaveSyncInDist : LREAL := 90.0;
lrSlaveSyncOutDist : LREAL := 90.0;
eOffsetSlaveDirection : L_TT1P_Direction := 1;
eOffsetSlaveProfileType : L_TT1P_ProfileType := 2;
lrOffsetSlaveVelPos : LREAL := 100;
lrOffsetSlaveVelNeg : LREAL := 100;
lrOffsetSlaveAccDec : LREAL := 1000;
```

3.9

Getriebefaktor für unterschiedliche Taktzyklen

Das Technologiemodul besitzt ein frei einstellbares Getriebe, welches zur Parametrierung von unterschiedlichen Taktzyklen zwischen Register und Slave-Achse verwendet werden kann.



[3-8] Beispiel: Getriebefaktor (2 Slave-Takte / 1 Registertakt)

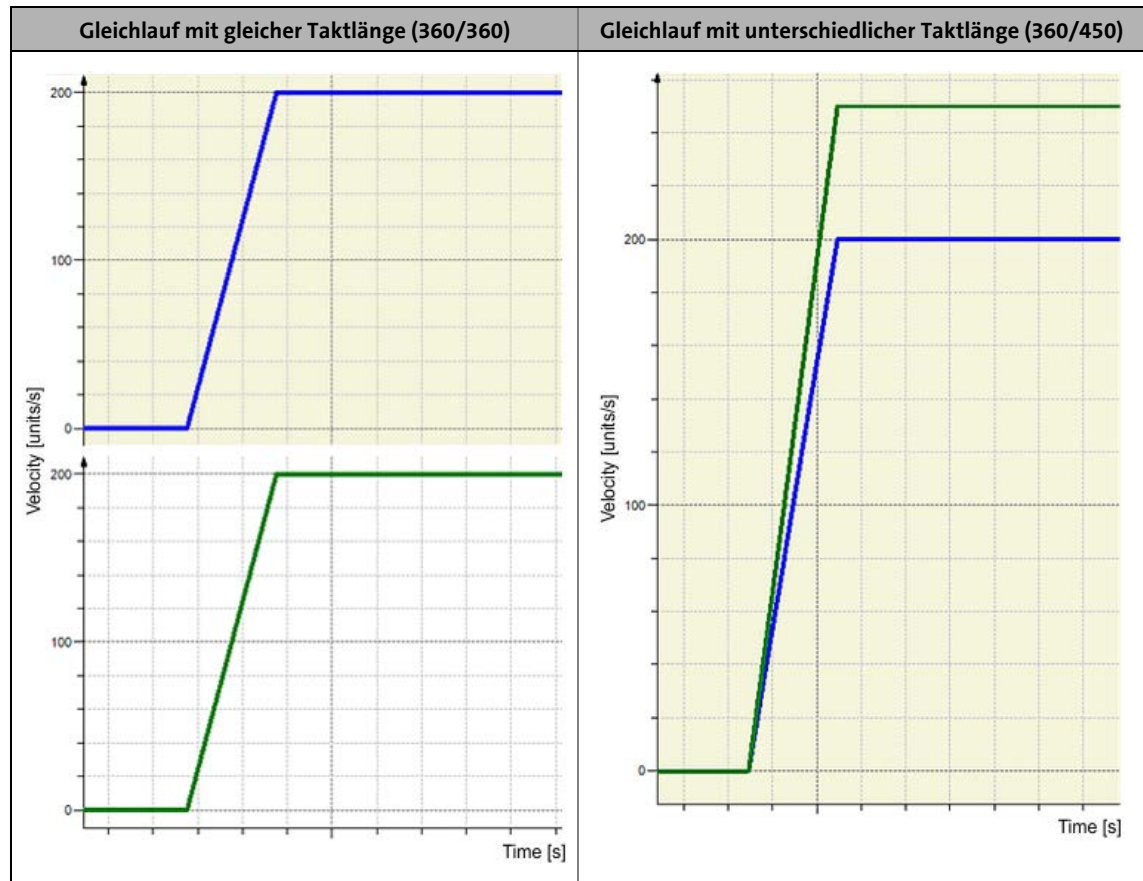
Einzustellende Parameter

Die Parameter für den Getriebefaktor befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (20).

```
dwNumerator : DWORD := 1;
dwDenominator : DWORD := 1;
```

Beispiele

Bei der Kupplung von Register und Slave-Achse handelt es sich um einen Geschwindigkeitsgleichlauf.



3.10 Positions-Offset während des Gleichlaufes



Hinweis!

Das Setzen eines Positions-Offset erfolgt mit einem Positionssprung.

Voraussetzung

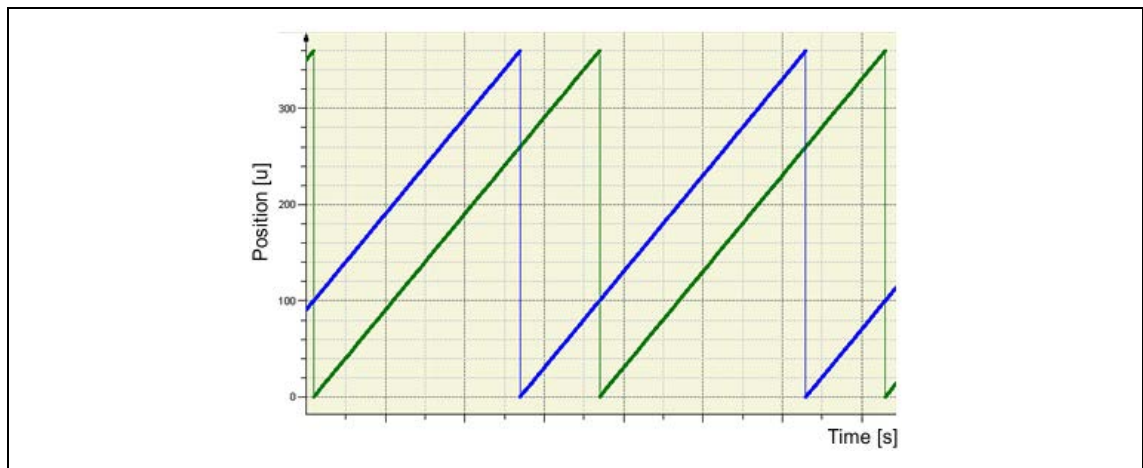
Das Setzen eines Positions-Offset ist nur im Zustand "POS_IS_SYNCHRONISED" möglich.

Ausführung

Ein variabler Positions-Offset zwischen Master-Achse und Slave-Achse wird mit den Eingängen *IrSetOffsetMaster* und *IrSetOffsetSlave* vorgegeben. Dabei wird *IrSetOffsetMaster* in Einheiten des Registers angegeben, *IrSetOffsetSlave* in Einheiten der Slave-Achse. Somit ist es z. B. möglich einen Versatz der Achsen sowohl in Millimeter, als auch in Grad zu vertrimmen, je nachdem welche Vorgabe in der jeweiligen Applikation sinnvoller ist.

Der Offset wird im Zustand "POS_IS_SYNCHRONISED" bei Änderung des Wertes schlagartig auf die Sollposition der Achse geschaltet.

Beispiel



[3-9] Positions-Offset *IrSetOffsetSlave* = 100

3.11 Trimmung

Voraussetzung

Die Trimmung ist nur im Zustand "POS_IS_SYNCHRONISED" möglich.

Ausführung

Mit der Trimmung ist es möglich, die Position der Slave-Achse gegenüber der Master-Achse (Leitachse) durch "Tippen" – wie beim [Handfahren \(Jogging\)](#) (☐ 37) – zu verstellen.

Mit dem Parameter *eTrimMode* kann zwischen einer "Schrittweiten-Trimmung" und einer "Geschwindigkeits-Trimmung" umgeschaltet werden:

- Für die "Schrittweiten-Trimmung" wird mit dem Parameter *lrTrimDist* die zu vertrimmende Schrittweite festgelegt.
- Die "Geschwindigkeits-Trimmung" wird gestartet, indem der Eingang *xTrimPos* oder *xTrimNeg* auf TRUE gesetzt wird. Der Zustand "POS_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. Der Wert von *lrOffsetTrim* lässt sich durch Ausschalten des Technologiemoduls zurück auf Null setzen.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Positions-Trimmung befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (☐ 20).

```
eTrimMode : L_TT1P_TrimMode := 0;
lrTrimDist : LREAL := 1.0;
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: $a_{AchseRes} = a_{Leitachse} + lrTrimAcc$

3.12 Registerregelung

Der integrierte Registerregler regelt als überlagerter Regelkreis die Position relativ zu einer am Material erkannten Marke (Touch Probe). Dabei lassen sich verfahrenstechnisch auftretende Verschiebungen der Marke am Material bezogen auf die Leitposition kompensieren.

Touch-Probe-Quelle

Die Auswahl der Touch-Probe-Quelle, zur Erkennung der Marke am Material, erfolgt über den Parameter *eTPMode*.

Wird ein externer Geber verwendet (*eTPMode* = 2), muss der Eingang *IrCycPosExtEncoder* (zyklische Position des Encoders) verschaltet und der Parameter *IrCycleLengthExtEncoder* (Taktlänge des Encoders) eingestellt werden. Diese Informationen werden benötigt, um das achsseitige Touch-Probe-Ereignis in das interne Registerformat umzuwandeln.

Der Parameter *IrCycleLengthExtEncoder* befindet sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (□ 20).

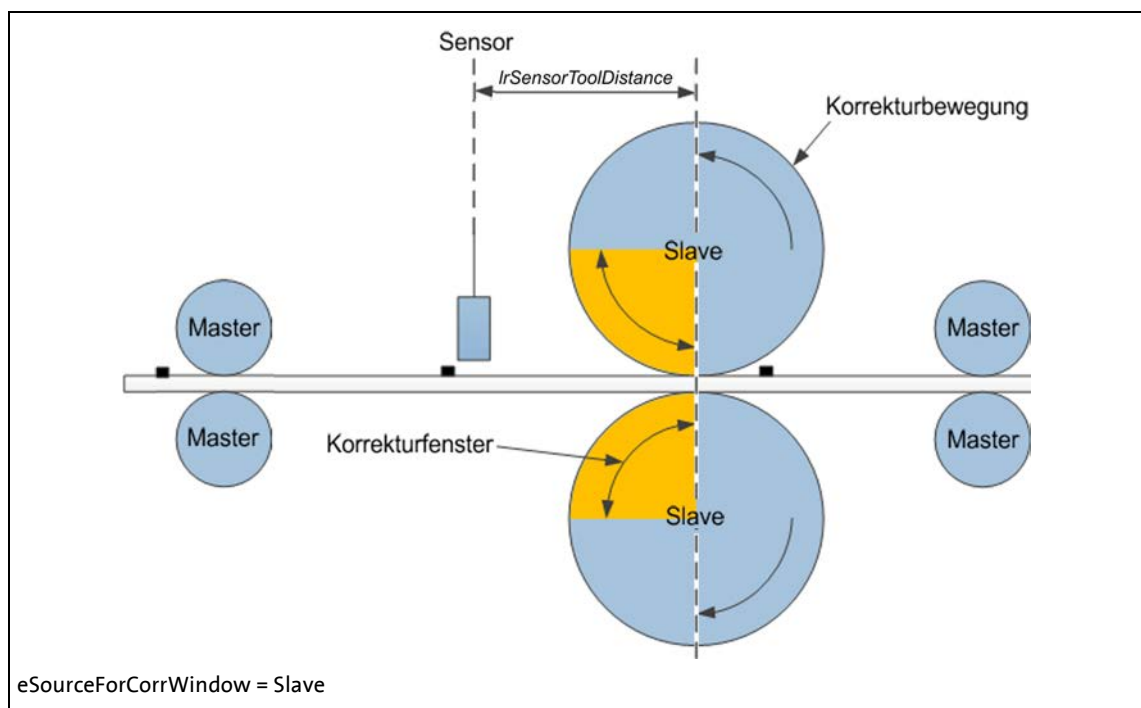
Korrekturfenster für die Position des Registers oder der Achse

Über den Parameter *eSourceForCorrWindow* wird vorgegeben, ob sich die Position des Korrekturfensters auf die Position des Registers, der Master-Achse oder der Slave-Achse bezieht.

Die Position des Korrekturfensters wird über die Parameter *IrUpperCorrPos* und *IrLowerCorrPos* festgelegt. Die Parametrierung dieser Parameter erfolgt in der Einheit des verwendeten Maßsystems (z. B. Register in mm, Master/Slave-Achse in units).

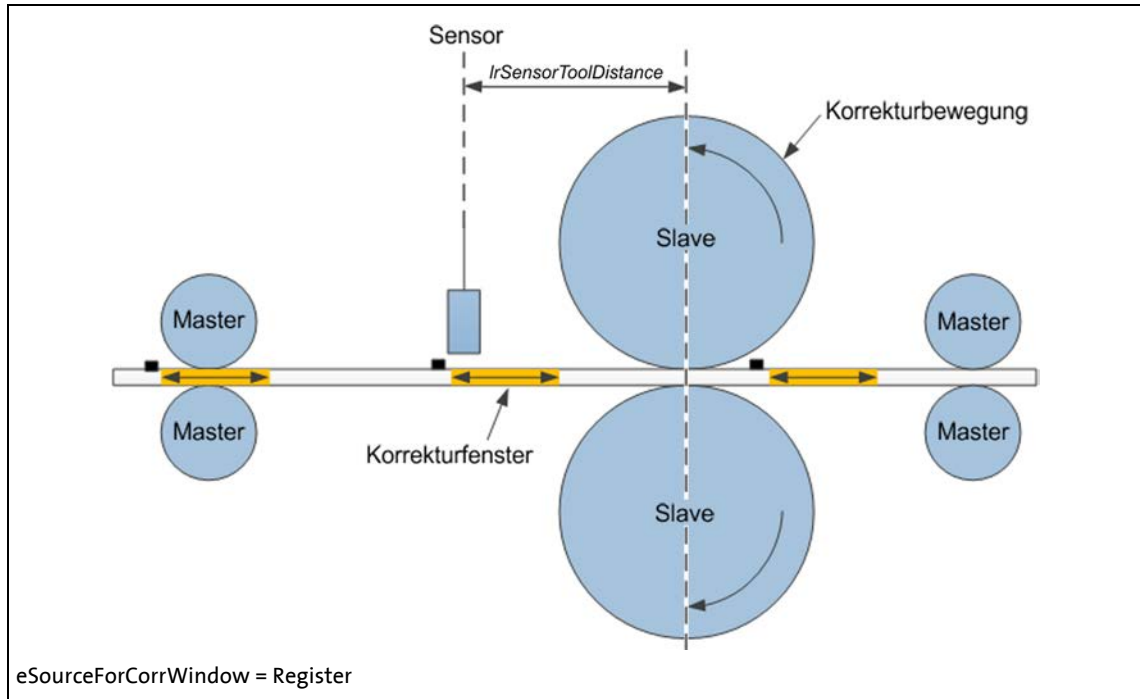
Im Parameter *IrSensorToolDistance* wird der Abstand zwischen dem Touch-Probe-Sensor und der Angriffsposition des Werkzeugs (z. B. Schneideklinge, Druckköpfe) am Material in units eingestellt.

In der Standard-Einstellung bezieht sich das Korrekturfenster auf die Position und die Einheiten der Slave-Achse (Abb. [3-10]).

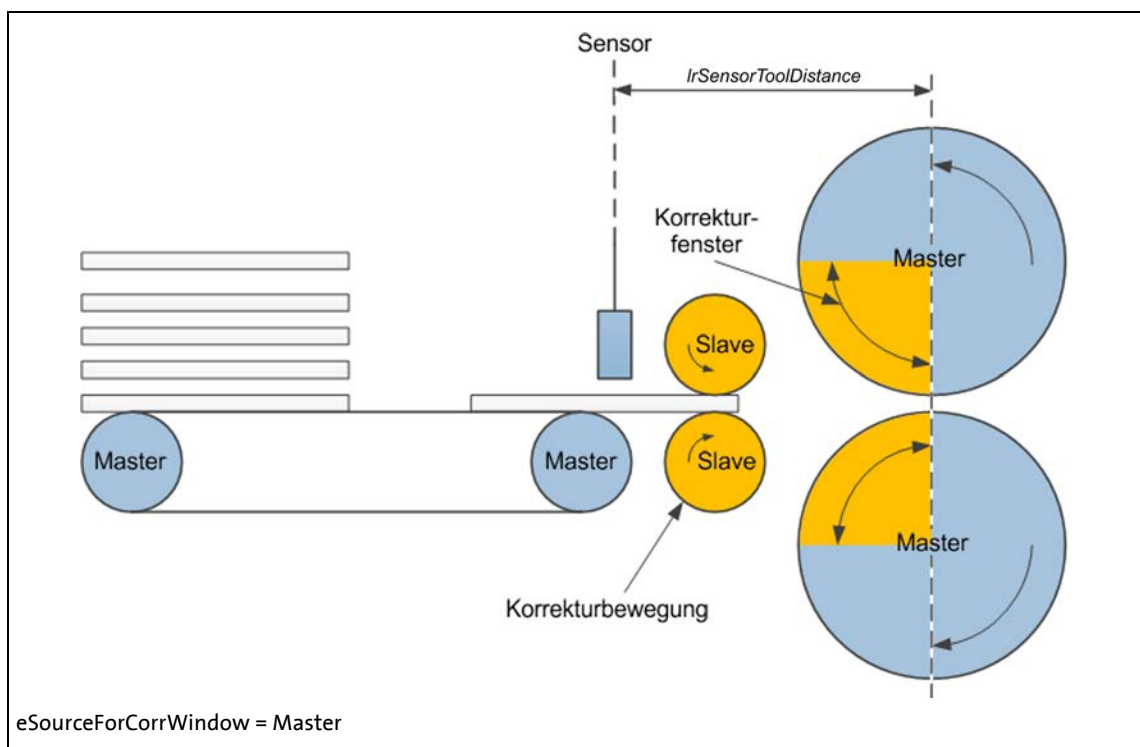


[3-10] Korrekturfenster auf Slave-Achse

Soll das Korrekturfenster nicht auf die Position und die Einheiten der Slave-Achse parametrisiert werden, so muss über den Parameter *eSourceForCorrWindow* ausgewählt werden, ob sich das Korrekturfenster auf die Position und die Einheiten des Registers (Abb. [3-11]) oder der Master-Achse (Abb. [3-12]) beziehen.



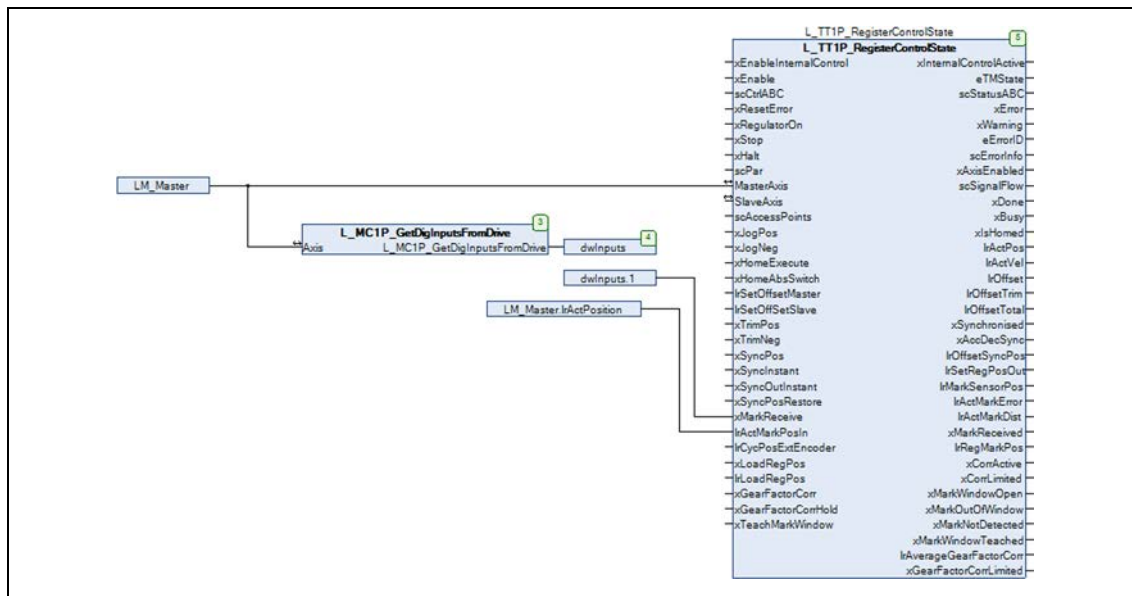
[3-11] Korrekturfenster auf Register



[3-12] Korrekturfenster auf Master-Achse

Zur Ermittlung des Produktfehlers muss der Markensensor logisch mit dem Technologiemodul verbunden werden.

Einsetzbar, wenn keine Touch-Probe-Genauigkeit benötigt wird (Lagefehler wird mit der Genauigkeit der verwendeten Taskzykluszeit ermittelt).



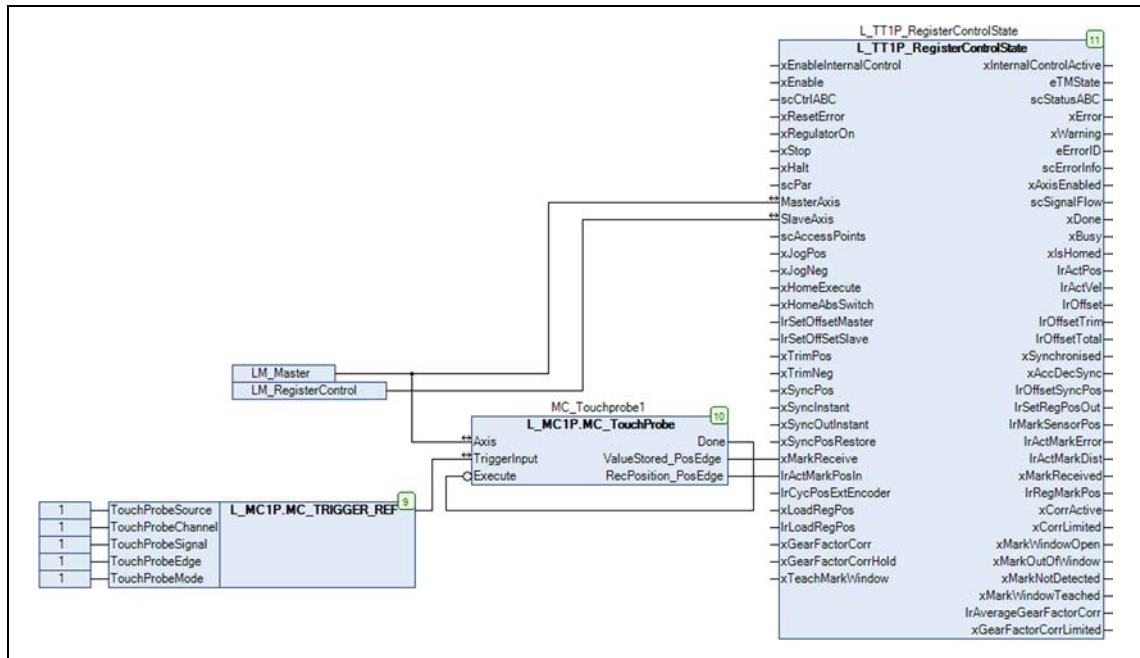
```
xMarkReceive = Digitaleingang mit dem der Sensor verbunden ist.  
lrActMarkPosIn = SlaveAxis.lrActPosition
```

```
eTpMode = L_TT1P_TpMode.TpFromMaster;
```

Verschaltungsbeispiel 2: Touch Probe von der Master-Achse

Einsetzbar, wenn ...

- eine Touch-Probe-Genauigkeit benötigt wird und ...
- ein digitaler Eingang der Master-Achse verwendet wird.



Eingänge:

```
xMarkReceive = MC_Touchprobe.ValueStored_PosEdge;
IrActMarkPosIn = MC_Touchprobe.RecPosition_PosEdge
```

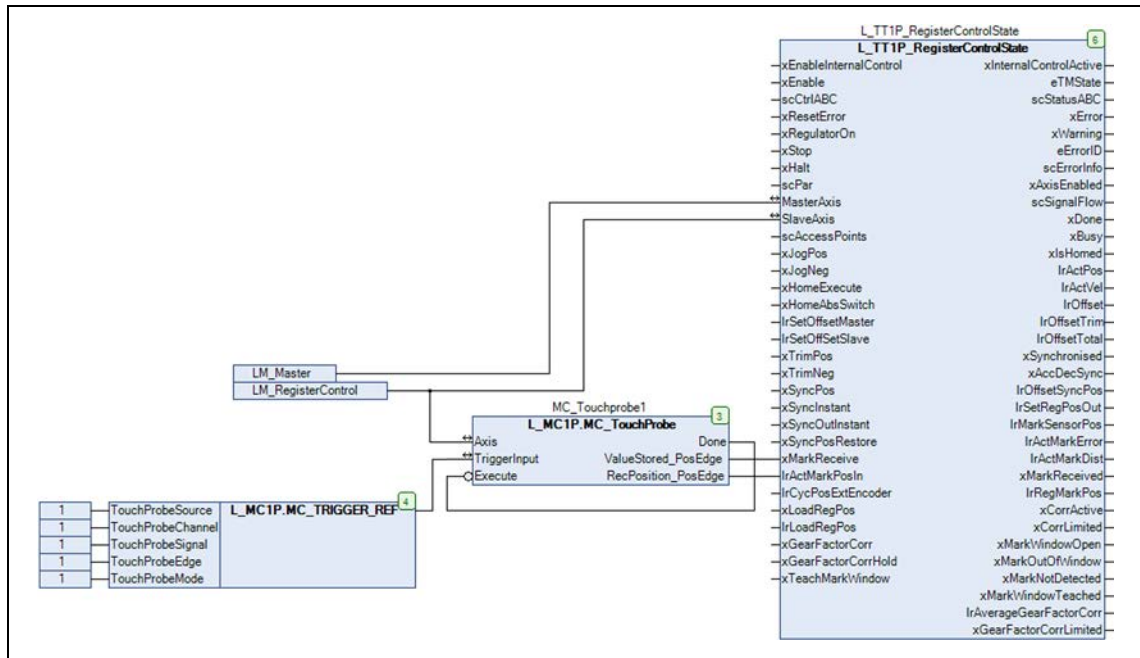
Einzustellende Parameter:

```
eTpMode = L_TT1P_TpMode.TpFromMaster;
```

Verschaltungsbeispiel 3: Touch Probe von der Slave-Achse

Einsetzbar, wenn ...

- eine Touch-Probe-Genauigkeit benötigt wird und ...
- ein digitaler Eingang der Slave-Achse verwendet wird.



Eingänge:

```
xMarkReceive = MC_Touchprobe.ValueStored_PosEdge;
lrActMarkPosIn = MC_Touchprobe.RecPosition_PosEdge
```

Einzustellende Parameter:

```
eTpMode = L_TT1P_TpMode.TpFromSlave;
```

3.13 Teaching-Funktion

Die Teaching-Funktion wird durch Setzen des Eingangs *xTeachMarkWindow* = TRUE ausgeführt.

Dabei wird das Touch-Probe-Fenster mit der Breite in Parameter *lrMarkWindowSize* symmetrisch ($\pm lrMarkWindowSize / 2$) um die aktuelle Touch-Probe-Marke gelegt.

Die aktuelle Registerposition wird auf den intern errechneten Wert der Sensorposition gesetzt.

Der Ausgang *lrActMarkDist* beinhaltet die Registerlänge zwischen den letzten beiden Touch-Probe-Marken in units (Einheiten der Master-Achse).

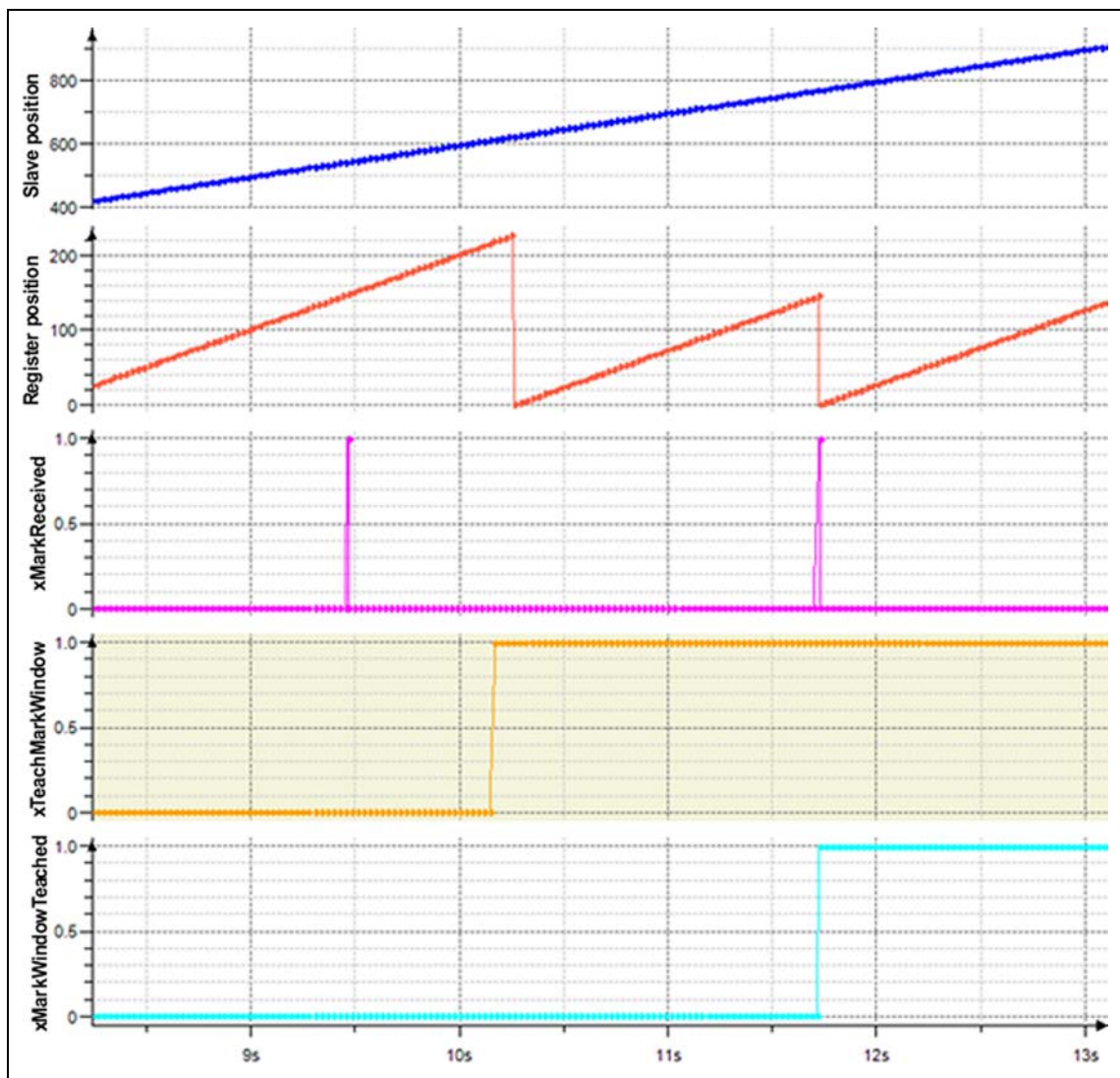
Der Parameter *lrMarkDist* entspricht der Registerlänge in Units.

Alternativ zum Teaching, können Sie die Breite des Touch-Probe-Fensters auch manuell in den Parameter *lrMarkWindowSize* eintragen.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Teaching-Funktion befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (20).

```
lrMarkWindowSize : LREAL := 90;    // [mm]
lrMarkDist : LREAL := 360.0;      // [units]
```



[3-13] Signalverlauf bei Ausführung der Teaching-Funktion (xTeachMarkWindow = TRUE)

3.14 Touch-Probe-Ausfallerkennung

Ist der Ausgang *xMarkNotDetected* = TRUE gesetzt, wurde innerhalb des parametrisierten Touch-Probe-Fensters kein Touch Probe erkannt. In diesem Fall wird eine ideale virtuelle Marke für das System gebildet, damit nachgeschaltete Funktionen weiterhin ausgeführt werden können.

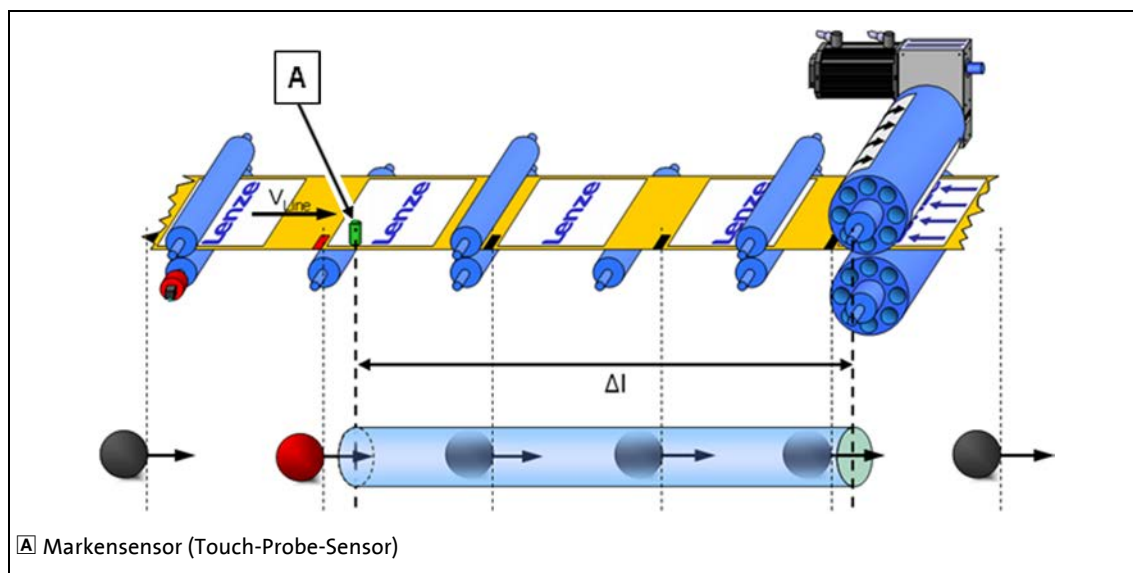
Über den Parameter *dwMaxMissedMarks* wird die maximale Anzahl der virtuellen Marken vorgegeben, die hintereinander auftreten können. Die aktuelle Istposition des Touch Probe wird dabei auf der exakten Position des Touch-Probe-Sensors angenommen. Somit erfolgt für die Registertakte, in denen virtuelle Marken auftreten, keine Ausgleichsbewegung.

Im Fall einer Überschreitung der Anzahl hintereinander auftretender virtueller Marken, wird das Technologiemodul in den Zustand "ERROR" gesetzt und eine Fehlermeldung ausgegeben.

3.15 Markenregister

Das Markenregister ermöglicht die Montage des Markensensors weiter als einen Registertakt entfernt von der Achse mit dem Werkzeug (z. B. Schneideklinge, Druckköpfe).

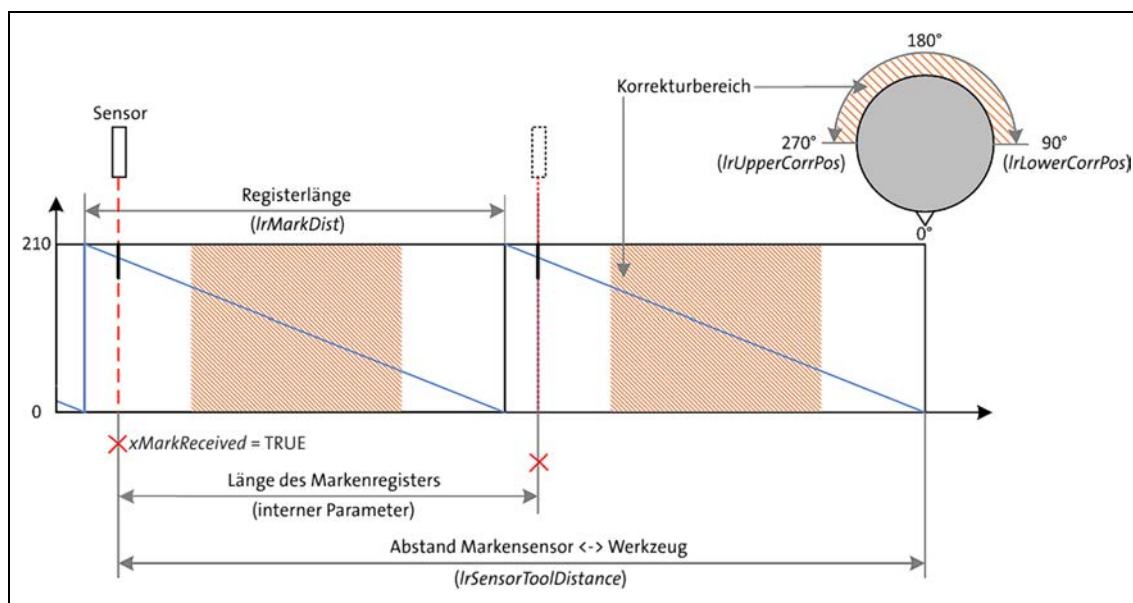
Die Abb. [3-14] zeigt den Einsatz eines Markenregisters. Hier ist der Abstand vom Markensensor zum Werkzeug größer als der eingestellte Registertakt.



[3-14] Systematische Darstellung des Markenregisters

Ziel sollte es immer sein, den Markensensor so nah wie möglich an die Achse zu montieren. Je weiter der Markensensor von der Achse entfernt montiert ist, umso mehr Änderungen im Materialfluss bleiben unentdeckt und führen zu Schnittungenauigkeiten.

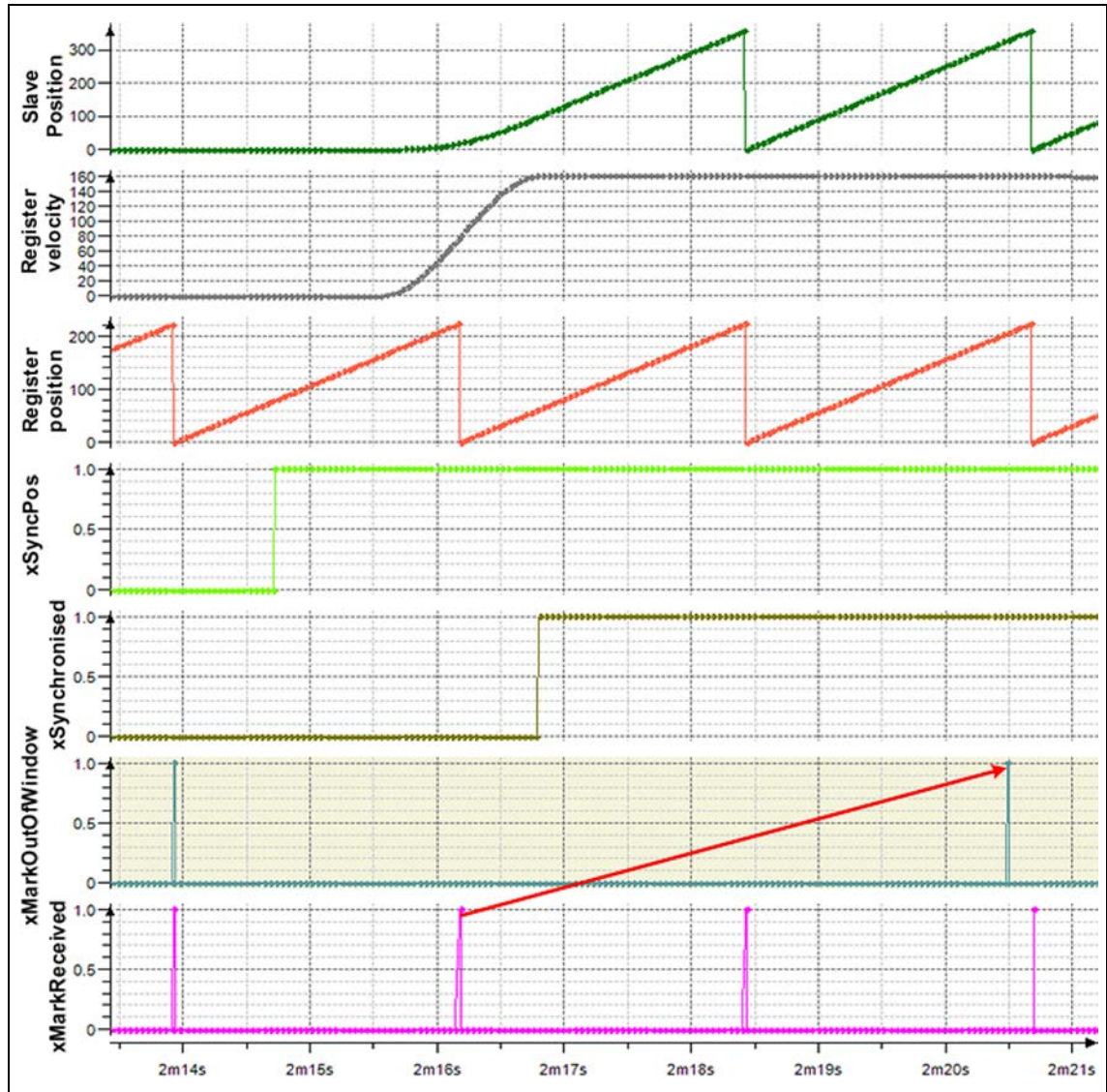
Im Markenregister können bis zu 64 Markensignale verwaltet werden. Diese stehen dem System zur jeweils richtigen Zeit – um die Markenregisterlänge verzögert – zur Verfügung. So kann z. B. ein Schnitt immer auf das richtige Markensignal erfolgen.



[3-15] Markenregister mit Korrekturbereichen

Der Abstand des Touch-Probe-Sensors zur Angriffsposition des Werkzeugs am Material wird über den Parameter *IrSensorToolDistance* vorgegeben.

Nachdem eine Marke erfasst wurde, wird der Wert der Markenabweichung erst dann zur Korrektur freigegeben, wenn die Position im Registertakt die Distanz des Markenregisters zurückgelegt hat.

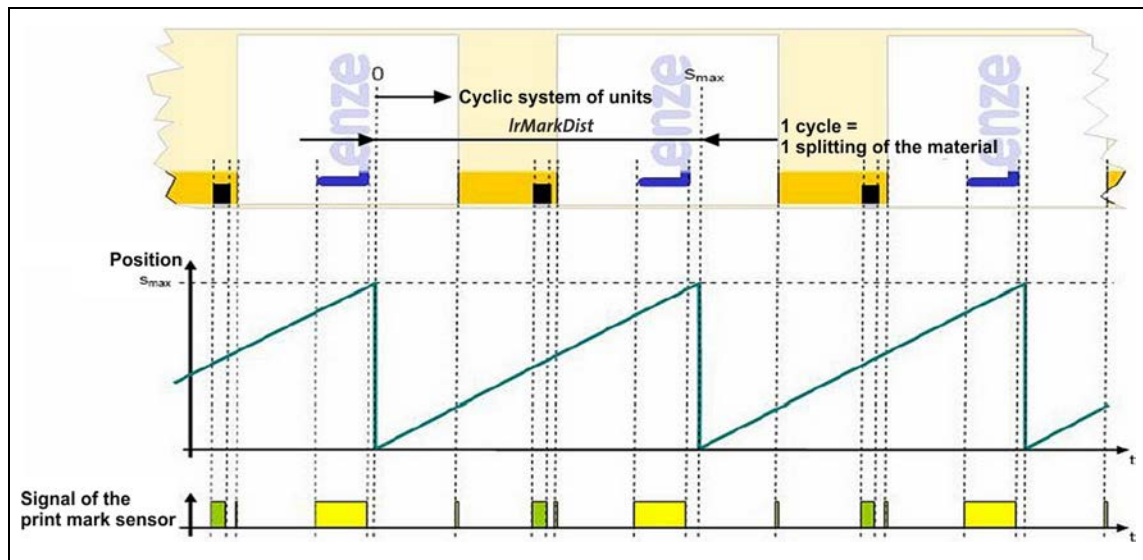


[3-16] Signalverlauf bei Verwendung des Markenregisters

3.16 Marken ausblenden

Zum Beispiel kann es bei Druckbildern vorkommen, dass im Abtastbereich des Markensensors nicht nur die Druckmarken selbst, sondern auch Teile des Druckbildes oder sonstige Störsignale liegen.

Die Abbildung [3-17] zeigt, wie der Signalverlauf der Druckmarken gefiltert wird.



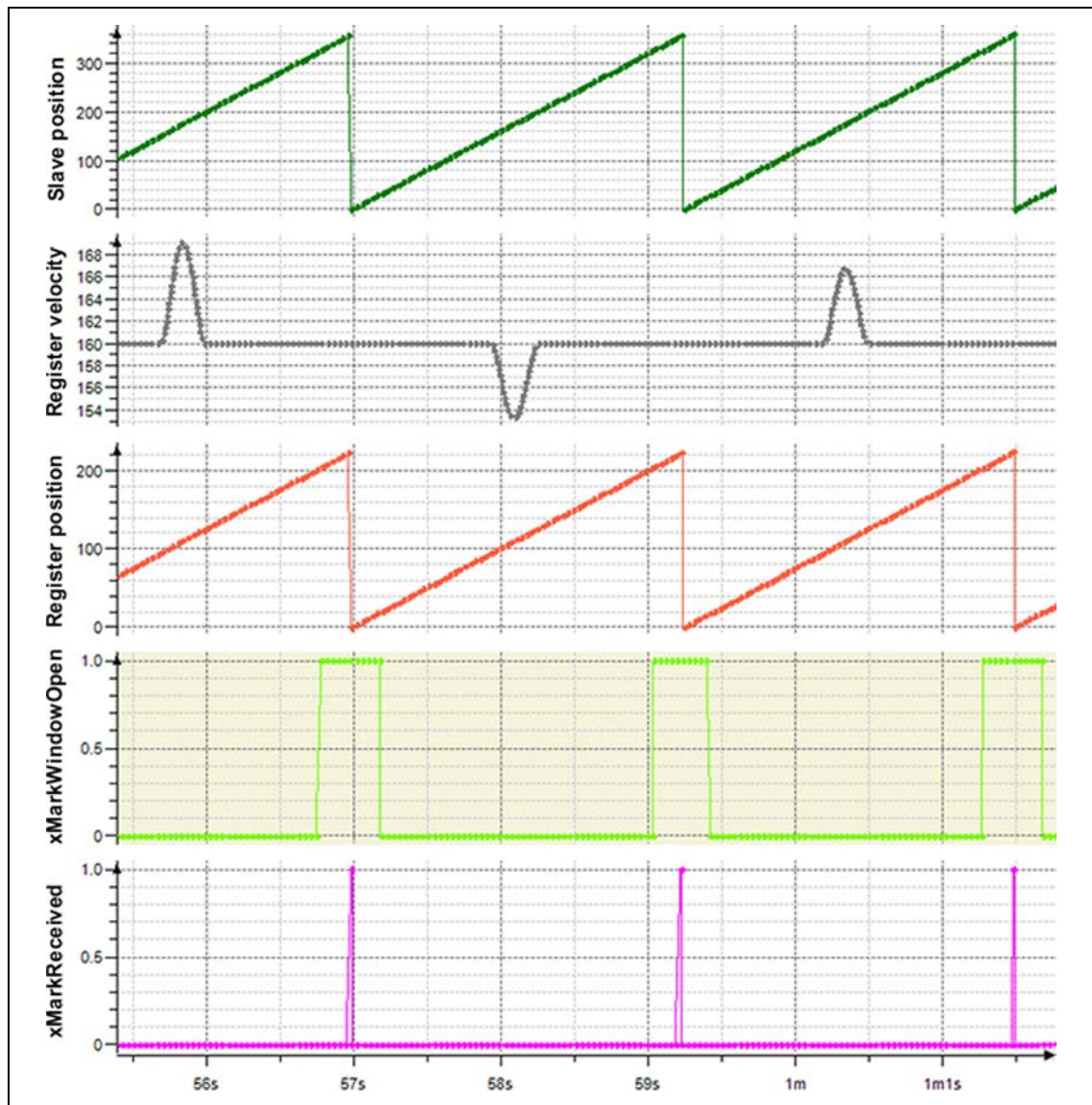
[3-17] Signalverlauf der Druckmarken

In der Abbildung [3-17] ist erkennbar, dass neben den gültigen (grün markierten) Druckmarkensignalen, resultierend aus den Druckmarken, auch ungültige (gelb markierte) Signale auftreten.

Der Parameter $IrMarkDist$ entspricht der Registerlänge in Units.

Der Parameter *lrMarkWindowSize* definiert das Fenster um die Touch-Probe-Sollposition (Sollposition der Marke). Solange der Ausgang *xMarkWindowOpen* = TRUE gesetzt ist, ist das Fenster aktiv. Marken (Touch-Probe-Signale) außerhalb dieses Fensters werden ausgeblendet.

Mit dem Parameter *lrSetOffsetMarkWindow* kann ein Offset zur Verschiebung des Fensters (bezogen auf das Register-Maßsystem) vorgegeben werden.



[3-18] Signalverlauf bei einem definierten Touch-Probe-Fenster (*lrMarkWindowSize*)

Einzustellende Parameter

Die einzustellenden Parameter befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (20).

```
lrMarkWindowSize : LREAL := 90; // [mm]
lrSetOffsetMarkWindow : LREAL := 0 // [mm]
lrMarkDist : LREAL := 360.0; // [units]
```

3.17 Getriebefaktorkorrektur

Sich ändernde Registereigenschaften (z. B. innerhalb einer Papierrolle) führen zu einer veränderten realen Registerlänge. Die Differenz zur parametrisierten Registerlänge (*lrMarkDist*) führt wiederum zu Korrekturen in immer gleicher Richtung (positiv/negativ). Dieses ist ineffizient und trägt zu einem erhöhten Energieverbrauch sowie einer erhöhten mechanischen Belastung bei.

Die Getriebefaktorkorrektur berechnet für diesen Fall den optimalen Geschwindigkeitssollwert der Master-Achse. Durch diese Optimierung erfolgen Korrekturen gleichmäßig in positive und negative Richtung.

Der Korrekturwert wird aus dem Mittelwert der Touch-Probe-Abweichungen ermittelt. Er wirkt über einen zusätzlichen Korrekturgetriebefaktor multiplikativ auf die Sollgeschwindigkeit der Master-Achse.

Die Getriebefaktorkorrektur wird mit dem Eingang *xGearFactorCorr* = TRUE aktiviert und ist solange aktiv bis der Eingang *xSyncPos* = TRUE gesetzt wird.

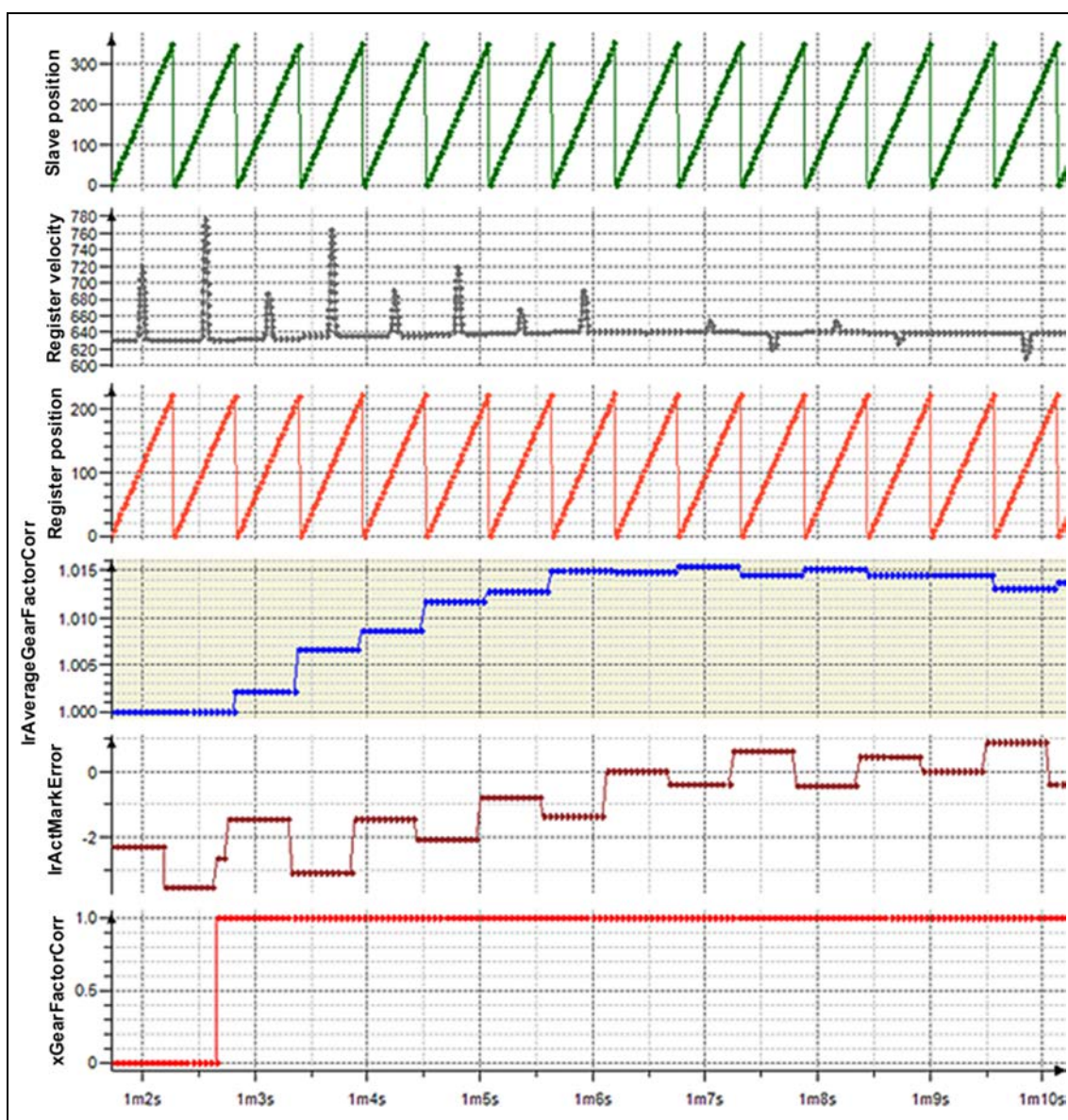
Die Verstärkung der Getriebefaktorkorrektur wird über den Verstärkungsfaktor in Parameter *lrGearFactorCorrGain* eingestellt. Bei aktivierter Getriebefaktorkorrektur wird der aktuelle Wert des korrigierten Getriebefaktors über den Ausgang *lrAverageGearFactorCorr* ausgegeben.

Der maximale Wert der Getriebefaktorkorrektur wird mit dem Parameter *lrMaxGearFactorCorr* festgelegt. Arbeitet die Getriebefaktorkorrektur an der positiven oder negativen Grenze, so wird dieses über den Ausgang *xGearFactorCorrLimited* angezeigt.

Einzustellende Parameter

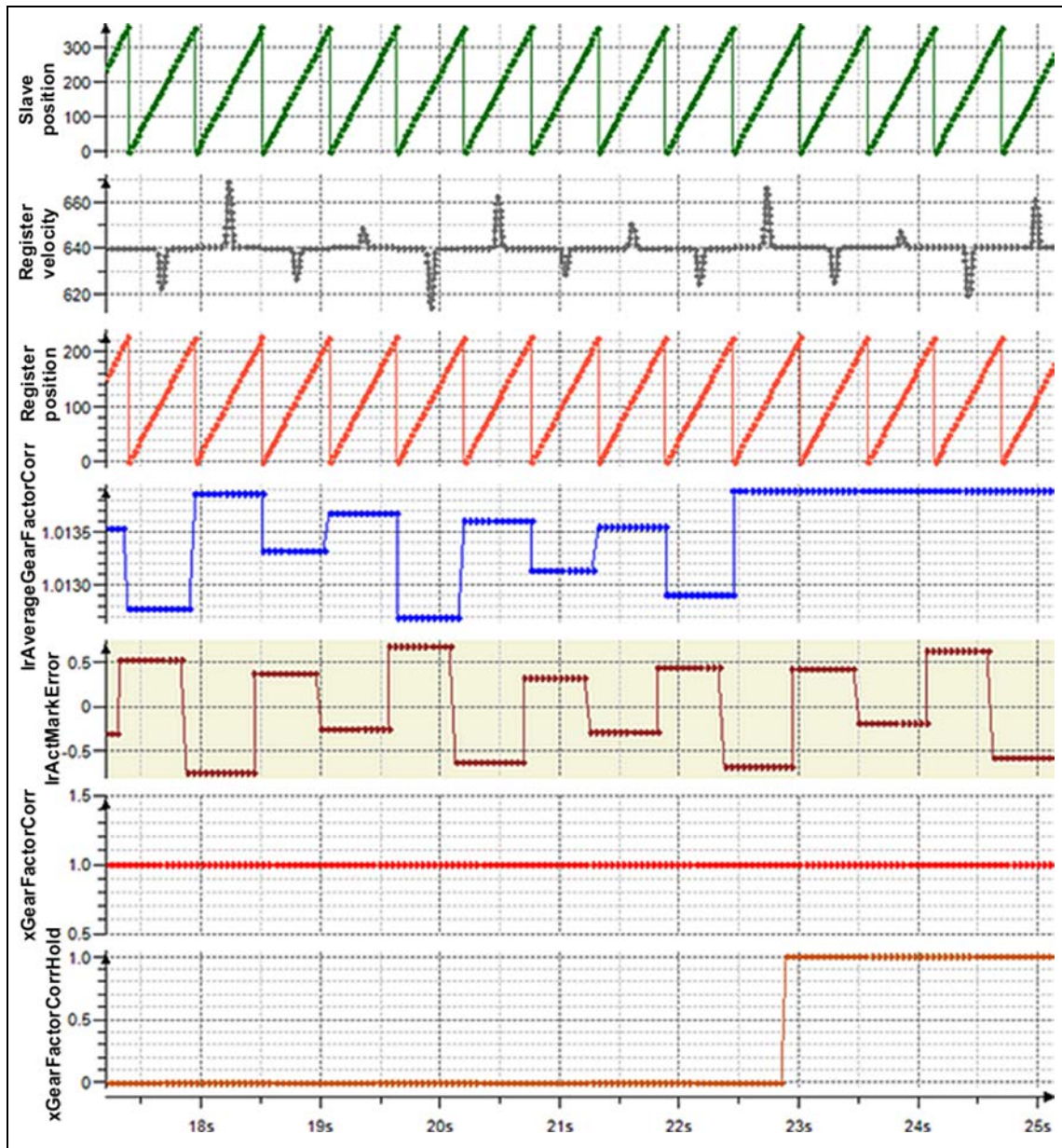
Die einzustellenden Parameter für die Getriebefaktorkorrektur befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_RegisterControl \[Base/State\]](#) (20).

```
lrGearFactorCorrGain : LREAL := 0.1;
lrMaxGearFactorCorr : LREAL := 10; // [units]
```



[3-19] Signalverlauf bei aktivierter Getriebefaktorkorrektur

Sobald der optimale korrigierte Getriebefaktor ermittelt wurde, treten Korrekturbewegungen sowohl in positive als auch negative Richtung auf. Der ermittelte Getriebefaktorwert kann mit dem Eingang `xGearFactorCorrHold = TRUE` dauerhaft übernommen werden. Eine Veränderung des Wertes erfolgt erst, wenn `xGearFactorCorrHold = FALSE` gesetzt wird.



[3-20] Signalverlauf mit optimierten Getriebefaktor halten

3.18 Registerregelung einrichten (Base-Variante)

Bei Aktivierung der Registerregelung wird erwartet, dass die erste Touch-Probe-Marke erkannt wird, wenn das Register die Position des Touch-Probe-Sensors erreicht hat.

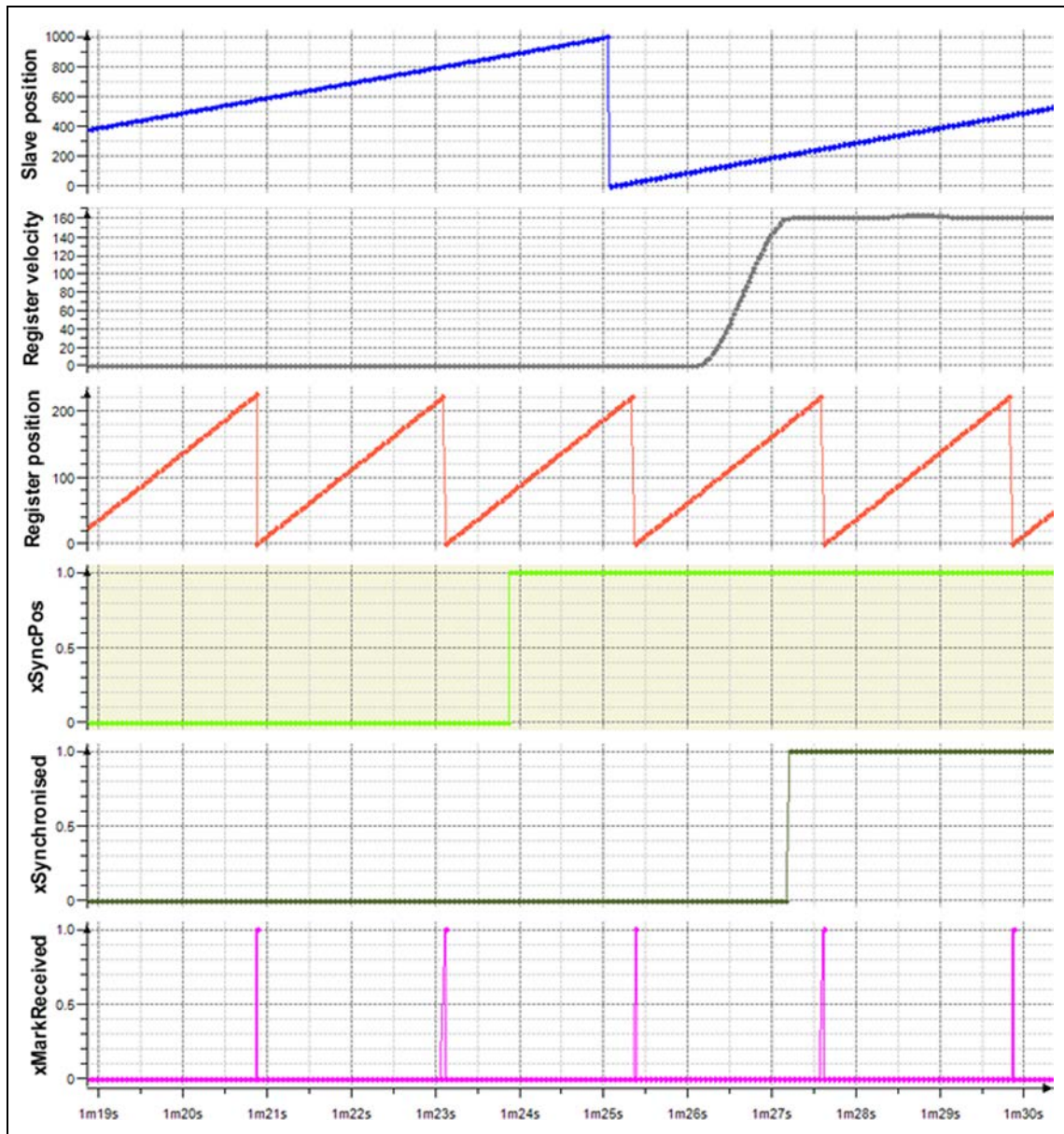
Liegt die erkannte Touch-Probe-Marke an einer anderen Position innerhalb des Registertaktes, so wird die ermittelte Abweichung (Touch-Probe-Fehler) im Korrekturfenster des aktuellen Registertaktes ausgeglichen.

**Beispiel: Registerregelung einrichten (Base-Variante)**

1. Den Abstand zwischen Touch-Probe-Sensor und Angriffsposition des Werkzeugs (z. B. Schneideklinge, Druckköpfe) am Material ermitteln und im Parameter *lrSensorToolDistance* einstellen.
2. Die Slave-Achse referenzieren.
An der Position, an der das Material auf die 1. Touch-Probe-Marke trifft, wird die Position der Slave-Achse im Parameter *lrHomePosition* als Null-Position gesetzt.
▶ [Referenzfahrt \(Homing\)](#) (📖 38)
3. Die Slave-Achse für den Maschinenanlauf auf eine Position außerhalb des Materialzugriffs fahren. Das heißt, dass ein an der Achse befestigtes Werkzeug nicht das Material berührt.
4. Das Material soweit fahren, bis die 2. Touch-Probe-Marke unter dem Sensor steht.
▶ [Handfahren \(Jogging\)](#) (📖 37)
5. Die Registerposition laden:
 - Eingang *lrLoadRegPos* = Ausgang *lrMarkSensorPos* setzen.
 - Eingang *xLoadRegpos* = TRUE setzen.
 - Eingang *xLoadRegpos* = FALSE setzen.
6. Die Slave-Achse auf die Registerachse einkupplern und die Registerregelung aktivieren.
Eingang *xSyncPos* = TRUE setzen.
▶ [Gleichlauf \(SyncPos\) mit Ein-/Auskuppelmechanismus](#) (📖 39)
7. Wird die nächste Touch-Probe-Marke erreicht (FALSE/TRUE-Flanke am Ausgang *xMarkReceived*), startet die Berechnung der Touch-Probe-Abweichung.
Am Ausgang *lrActMarkError* wird die aktuelle Abweichung zwischen der Position der erkannten Touch-Probe-Marke und der erwarteten Touch-Probe-Position wiedergegeben.
8. Den Parameter *xMarkCorrection* = TRUE setzen, um die erkannte Abweichung zu korrigieren (Touch-Probe-Korrektur).
9. Positions-Offset vorgeben.

Unter Umständen kann die Positionierung des Touch-Probe-Sensors im Vorfeld nicht exakt durchgeführt werden (Messungenauigkeiten). Für diesen Fall kann eine statische Abweichung für das an der Achse befestigte Werkzeug über die Vorgabe eines Offsets kompensiert werden.

▶ [Positions-Offset während des Gleichlaufes](#) (📖 44)



[3-21] Synchronisierung der Slave-Achse (xSyncPos = TRUE) mit Touch-Probe-Korrektur (xMarkCorrection = TRUE)

3.19 Registerregelung einrichten (State-Variante)

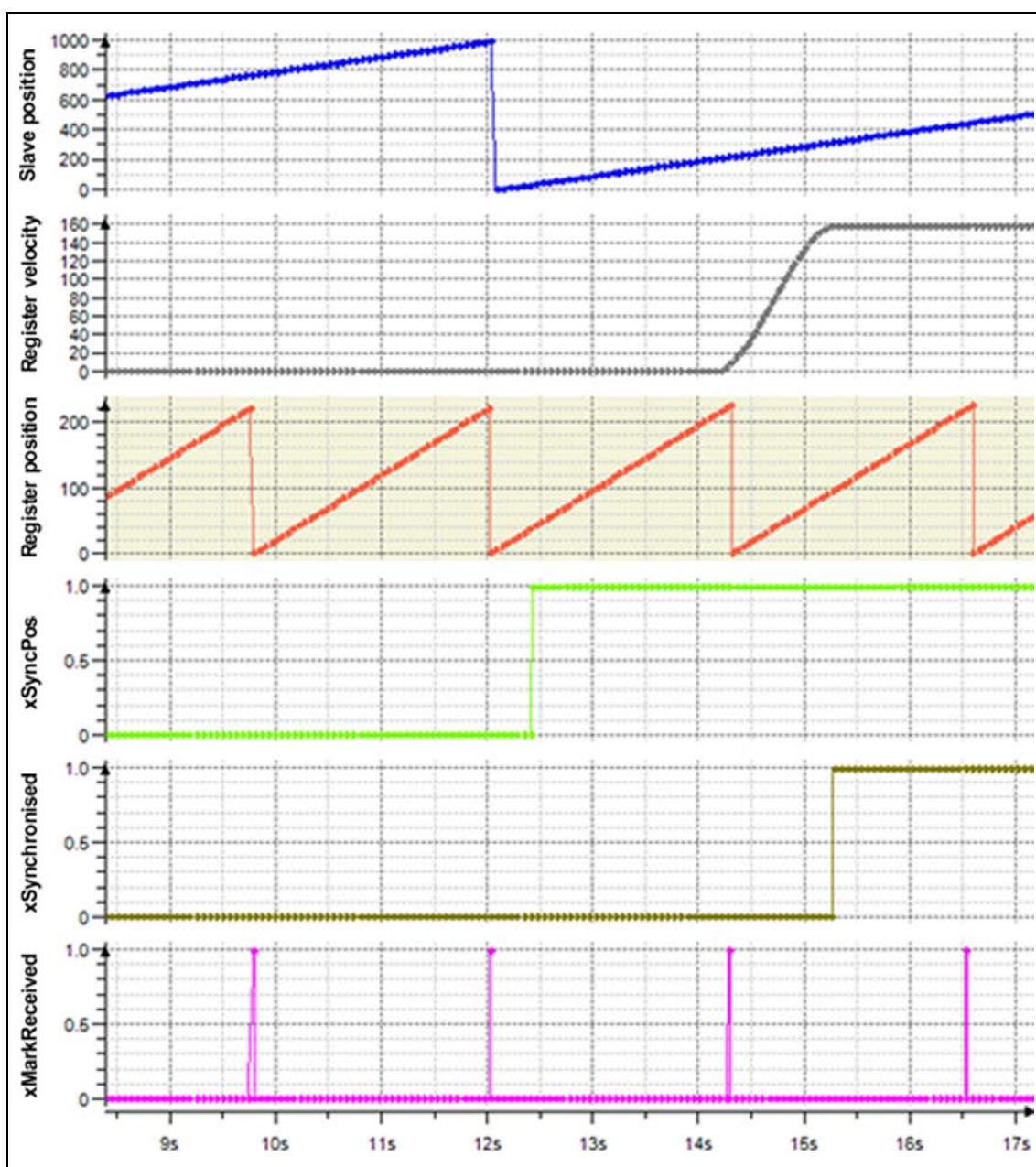
Bei Aktivierung der Registerregelung wird erwartet, dass die erste Touch-Probe-Marke erkannt wird, wenn das Register die Position des Touch-Probe-Sensors erreicht hat.

Liegt die erkannte Touch-Probe-Marke an einer anderen Position innerhalb des Registertaktes, so wird die ermittelte Positionsdivergenz (Touch-Probe-Fehler) im Korrekturfenster des aktuellen Registertaktes ausgeglichen.



Beispiel: Registerregelung einrichten (Base-Variante)

1. Den Abstand zwischen Touch-Probe-Sensor und Angriffsposition des Werkzeugs (z. B. Schneideklinge, Druckköpfe) am Material ermitteln und im Parameter *lrSensorToolDistance* einstellen.
2. Die Slave-Achse referenzieren.
An der Position, an der das Material auf die 1. Touch-Probe-Marke trifft, wird die Position der Slave-Achse im Parameter *lrHomePosition* als Null-Position gesetzt.
▶ [Referenzfahrt \(Homing\)](#) (☐ 38)
3. Die Slave-Achse für den Maschinenanlauf auf eine Position außerhalb des Materialzugriffs fahren. Das heißt, dass ein an der Achse befestigtes Werkzeug nicht das Material berührt.
4. Das Material soweit fahren, bis sich die 2. Touch-Probe-Marke ca. 10 mm vor der Erfassungsposition des Touch-Probe-Sensors befindet.
▶ [Handfahren \(Jogging\)](#) (☐ 37)
5. Die Teaching-Funktion ausführen.
Den Eingang *xTeachMarkWindow* = TRUE setzen.
▶ [Teaching-Funktion](#) (☐ 51)
6. Die Slave-Achse auf die Registerachse einkupplern und die Registerregelung aktivieren.
Parameter *xSyncPos* = TRUE setzen.
▶ [Gleichlauf \(SyncPos\) mit Ein-/Auskuppelmechanismus](#) (☐ 39)
7. Wird die nächste Touch-Probe-Marke erreicht (FALSE/TRUE-Flanke am Ausgang *xMarkReceived*), startet die Berechnung der Touch-Probe-Abweichung.
Am Ausgang *lrActMarkError* wird die aktuelle Abweichung zwischen der Position der erkannten Touch-Probe-Marke und der erwarteten Touch-Probe-Position wiedergegeben.
8. Den Parameter *xMarkCorrection* = TRUE setzen, um die erkannte Abweichung zu korrigieren (Touch-Probe-Korrektur).
9. Positions-Offset vorgeben.
Unter Umständen kann die Positionierung des Touch-Probe-Sensors im Vorfeld nicht exakt durchgeführt werden (Messungenauigkeiten). Für diesen Fall kann eine statische Abweichung für das an der Achse befestigte Werkzeug über die Vorgabe eines Offsets kompensiert werden.
▶ [Positions-Offset während des Gleichlaufes](#) (☐ 44)



[3-22] Synchronisierung der Slave-Achse (xSyncPos = TRUE) mit Touch-Probe-Korrektur (xMarkCorrection = TRUE)

3.20 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; xSyncPos := TRUE;	95 µs	124 µs
State	xEnable := TRUE; xRegulatorOn := TRUE; xSyncPos := TRUE;	110 µs	134 µs

A

Access points [36](#)
Anlauf der Achsen [13](#)
Anwendungshinweise [7](#)
Aufbau der Sicherheitshinweise [7](#)
Ausgänge [18](#)

B

Betriebsmodus [12](#)

C

CPU-Auslastung (Beispiel Controller 3231 C) [65](#)

D

Direktes Ein- und Auskuppeln [40](#)
Dokumenthistorie [5](#)

E

Eingänge [15](#)
Eingänge und Ausgänge [15](#)
E-Mail an Lenze [67](#)
eTMState [28](#)

F

Feedback an Lenze [67](#)
Funktionen des Technologiemoduls (Übersicht) [11](#)
Funktionsbaustein L_TT1P_RegisterControlBase/State [14](#)
Funktionsbeschreibung "Register Control" [10](#)

G

Gestaltung der Sicherheitshinweise [7](#)
Getriebefaktor für unterschiedliche Taktzyklen [42](#)
Getriebefaktorkorrektur [58](#)
Gleichlauf (SyncPos) [39](#)

H

Handfahren (Jogging) [37](#)
Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls [12](#)
Homing (Referenzfahrt) [38](#)

J

Jogging (Handfahren) [37](#)

K

Kontrollierter Anlauf der Achsen [13](#)
Korrekturfenster für die Position des Registers oder der Achse [46](#)

L

L_TT1P_RegisterControlBase [14](#)
L_TT1P_RegisterControlState [14](#)
L_TT1P_scAP_RegisterControlBase [36](#)
L_TT1P_scAP_RegisterControlState [36](#)
L_TT1P_scPar_RegisterControlBase [20](#)

L_TT1P_scPar_RegisterControlState [20](#)
L_TT1P_scSF_RegisterControlBase [33](#)
L_TT1P_scSF_RegisterControlState [33](#)
L_TT1P_States [28](#)

M

Marken ausblenden [56](#)
Markenregister [54](#)

P

Parameterstruktur L_TT1P_scPar_RegisterControlBase/State [20](#)
Positions-Offset während des Gleichlaufes [44](#)

R

Referenzfahrt (Homing) [38](#)
Register Control (Funktionsbeschreibung) [10](#)
Registerregelung [46](#)
Registerregelung einrichten (Base-Variante) [61](#), [63](#)
Relatives Ein- und Auskuppeln [41](#)

S

Sensoranbindung [48](#)
Sicherheitshinweise [7](#), [8](#)
Signalflusspläne [29](#)
 Register Control Base-Variante [29](#)
 Register Control State-Variante [31](#)
State machine [27](#)
Struktur der Angriffspunkte
L_TT1P_scAP_RegisterControlBase/State [36](#)
Struktur des Signalflusses L_TT1P_scSF_RegisterControlBase/State [33](#)
SyncPos (Gleichlauf) [39](#)

T

Teaching-Funktion [51](#)
Touch-Probe-Ausfallerkennung [53](#)
Touch-Probe-Quelle [46](#)
Trimmung [45](#)

V

Variablenbezeichner [6](#)
Verwendete Konventionen [6](#)

Z

Zielgruppe [4](#)
Zustände [27](#)



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