

Technologiemodul



Virtual Master (V2) _____

Referenzhandbuch

DE

1	Über diese Dokumentation	3
1.1	Dokumenthistorie	5
1.2	Verwendete Konventionen	6
1.3	Gestaltung der Sicherheitshinweise	7
2	Sicherheitshinweise	8
3	Übersicht der Funktionen des Technologiemoduls	10
3.1	Funktionsbeschreibung	10
3.2	TM-Funktionsübersicht	11
3.3	Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls	12
4	Anwendungsbereiche	13
5	Funktionsbaustein L_TF2P_VirtualMasterBase	14
5.1	Eingänge	15
5.2	Ausgänge	17
5.3	Parameter	19
6	State Machine	21
7	Signalflussplan	23
8	Beschreibung der Basisfunktionen	24
8.1	Handfahren (Jogging)	25
8.2	Referenzfahrt (Homing)	27
8.3	QSP Application	30
8.4	Halt	31
8.5	Absolute Positionierung	32
8.6	Relative Positionierung	34
8.7	Endlosfahrt mit definierter Geschwindigkeit	37
8.8	Abbruch und Beendigung einer Positionierung	40
8.9	Override für Geschwindigkeit	43
9	Beschreibung der Technologiefunktionen	45
9.1	Einzeltaktbetrieb	45
9.2	Dauerfahrbetrieb	47
9.3	Startposition laden	49
9.4	Positionsgleichlauf	52
9.4.1	Rampenbasierter Synchronisiervorgang	52
	Index	56
	Ihre Meinung ist uns wichtig	57

1 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation ...

- enthält ausführliche Informationen zu den Funktionalitäten des Technologiemoduls "Virtual Master (V2)";
- 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-Automatisierungssystem auf Basis der Lenze FAST Application Software programmieren und in Betrieb nehmen.

1 Über diese Dokumentation

1.1 Dokumenthistorie

1.1 Dokumenthistorie

Version			Beschreibung
4.0	04/2021	TD06	Fehlerkorrekturen & Ergänzungen
3.0	04/2020	TD17	Fehlerkorrekturen & Ergänzungen
2.0	12/2019	TD06	Fehlerkorrekturen & Ergänzungen
1.0	09/2019	TD29	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
Hexadezimalzahl	0x	Für Hexadezimalzahlen wird der Präfix "0x" verwendet. Beispiel: 0x60F4
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_TechnologyModules ...
Quellcode	Schriftart "Courier new"	... dwNumerator := 1; dwDenominator := 1; ...
Hyperlink	<u>unterstrichen</u>	Optisch hervorgehobener Verweis auf ein anderes Thema. Wird in dieser Online-Dokumentation per Mausklick aktiviert.
Symbole		
Seitenverweis		Verweis auf weiterführende Informationen: Seitenzahl in PDF-Datei.
Schrittweise Anleitung		Schrittweise Anleitungen sind durch ein Piktogramm gekennzeichnet.

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

Gestaltung der Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR!

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

⚠ WARNUNG!

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

⚠ VORSICHT!

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

HINWEIS

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

Anwendungshinweise

Piktogramm	Signalwort	Bedeutung
	Tipp!	Nützlicher Tipp zur einfachen Bedienung
		Verweis auf andere Dokumentation

2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation, wenn Sie ein Automatisierungssystem 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 Automatisierungssystems 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 Automatisierungssystems 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 Umrichtern 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.

HINWEIS

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

3

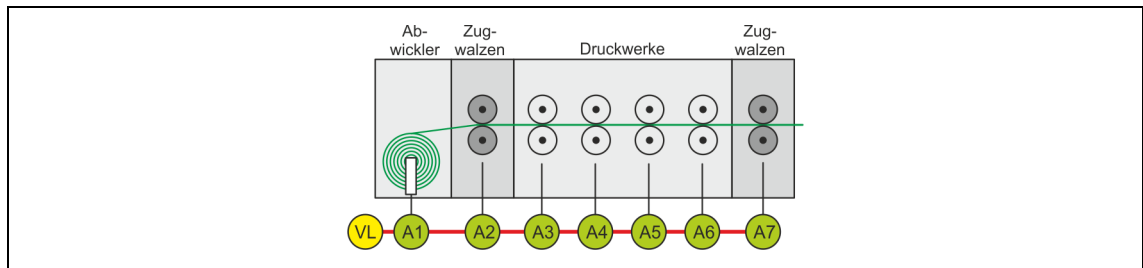
Übersicht der Funktionen des Technologiemoduls

3.1

Funktionsbeschreibung

Eine Leitachse (Master) ist anderen Achsen (Slaves) übergeordnet und gibt diesen Sollwerte vor. Die Masterachse koordiniert somit die Bewegungen der Slave-Achsen, zum Beispiel für einen Gleichlauf.

Eine virtuelle Masterachse ist keine real existierende Achse, sondern dient lediglich als Führungsgröße der zu koordinierenden Slave-Achsen.



[3-1] Anwendungsbeispiel für eine virtuelle Leitachse (VL), welche 7 Achsen koordiniert (Ax)

Mit dieser standardisierten Applikation kann eine virtuelle Leitachse in der Maschine projiziert werden.

3.2 TM-Funktionsübersicht

Neben den Funktionen zur Bedienung des Funktionsbausteins **L_MC1P_AxisBasicControlV2** bietet das Technologiemodul folgende Funktionalitäten:

Funktionalität	Beschreibung
Basic Motion (V2):	
Handfahren (Jogging) (📖 25)	Achse im Handbetrieb verfahren
Referenzfahrt (Homing) (📖 27)	Achse referenzieren
OSP Application (📖 30)	Bewegung über eine Applikationsschnellhalt-Verzögerungsrampe (AxisRef) stoppen
Halt (📖 31)	Bewegung über eine Halt-Verzögerungsrampe stoppen
Absolute Positionierung (📖 32)	Achse auf eine zur aktuellen Position absoluten Zielposition fahren
Relative Positionierung (📖 34)	Achse auf eine zur aktuellen Position relativen Zielposition fahren
Endlosfahrt mit definierter Geschwindigkeit (📖 37)	Endlosfahrt durchführen
Abbruch und Beendigung einer Positionierung (📖 40)	Positionierung beenden
Override für Geschwindigkeit (📖 43)	Overrides für Geschwindigkeit vorgeben
Virtual Master (V2):	
Einzeltaktbetrieb (📖 45)	Für getaktete Anwendungen
Dauerfahrbetrieb (📖 47)	Für Gleichlaufenwendungen
Startposition laden (📖 49)	Position des virtuellen Masters mit der Position der realen Master-Achse abgleichen
Rampenbasierter Synchronisiervorgang (📖 52)	Synchronisation der virtuellen Master-Achse von ihrer derzeitigen Position über einen Profilgenerator auf die reale Master-Achse

Desweiteren kann das Technologiemodul auch zur Zustands- und Fehleranzeige sowie zum Zurücksetzen eines Fehlers verwendet werden.



»PLC Designer« Online-Hilfe

Hier finden Sie ausführliche Informationen zum Funktionsbaustein **L_MC1P_AxisBasicControlV2**.

3.3

Wichtige Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls

Anlauf der Achsen

Der Anlauf der Achsen nach gesperrtem Regler hängt von der beauftragten Bewegungsart ab.

Unterschieden wird zwischen der Bewegungsart mit pegelaktivierter Funktion und der Bewegungsart mit flankenaktivierter Funktion.

- Die Bewegungsart mit pegelaktivierter Funktion wird bei Reglerfreigabe automatisch aktiv, solange keine höherpriorie Funktion aktiv ist. Zu dieser Bewegungsart gehören
 - [Handfahren \(Jogging\)](#) (□ 25)
 - [QSP Application](#) (□ 30)
- Die Bewegungsart mit flankenaktivierter Funktion muss nach Reglerfreigabe mit einer FALSE→TRUE-Flanke aktiviert werden. Zu dieser Bewegungsart gehört
 - [Referenzfahrt \(Homing\)](#) (□ 27)



Beispiel zu einer Bewegungsart mit pegelaktivierter Funktion: Handfahren (Jogging)

1. Im gesperrten Achszustand wird der Eingang $xJogPos = TRUE$ gesetzt.
 - Eingang $xEnableOperation = FALSE$ (Achse ist gesperrt.)
==> Zustand "STANDBY" (Ausgang $xOperationEnabled = FALSE$)
 - Eingang $xJogPos = TRUE$ (Handfahren soll ausgeführt werden.)
2. Achse freigeben.
 - Eingang $xEnableOperation = TRUE$
==> Zustand "JOGGING" ($xOperationEnabled = TRUE$)



Beispiel zu einer Bewegungsart mit flankenaktivierter Funktion: Referenzfahrt (Homing)

1. Im gesperrten Achzustand wird der Eingang $xHomeExecute = TRUE$ gesetzt.
 - Eingang $xEnableOperation = FALSE$ (Achse ist gesperrt.)
==> Zustand "STANDBY" (Ausgang $xOperationEnabled = FALSE$)
 - Eingang $xHomeExecute = TRUE$ (Referenzierung soll ausgeführt werden.)
2. Achse freigeben.
 - Eingang $xEnableOperation = TRUE$
==> Zustand "STANDBY" (Ausgang $xOperationEnabled = TRUE$)
3. Referenzierung ausführen.
 - Eingang $xHomeExecute = FALSE \rightarrow TRUE$
==> Zustand "HOMING"

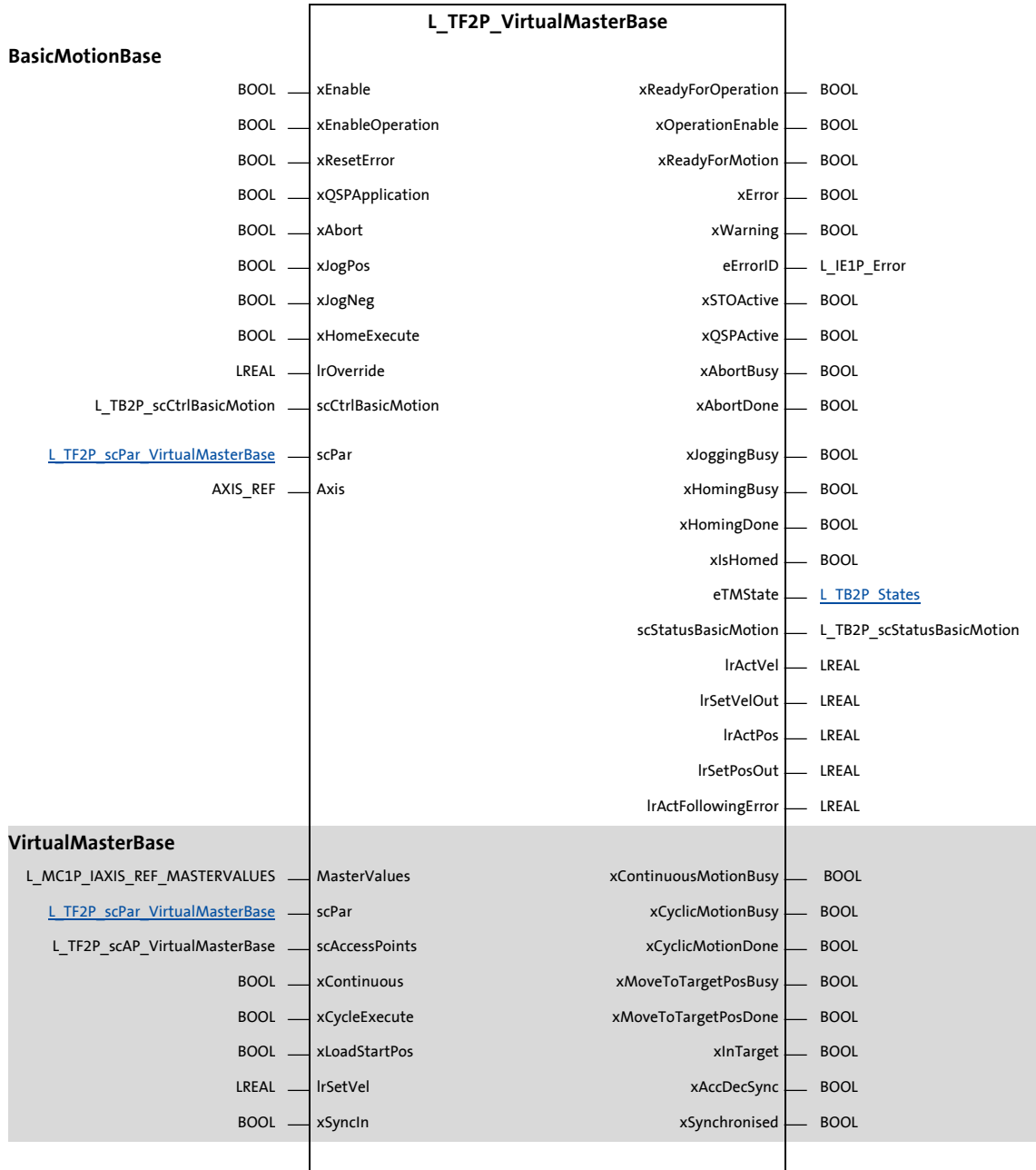
4 Anwendungsbereiche

Typische Anwendungen:

- Gleichlaufanwendungen
- Getaktete Anlagen

5 Funktionsbaustein L_TF2P_VirtualMasterBase

Die Abbildung zeigt die Zugehörigkeit der Ein- und Ausgänge des Funktionsbausteins.



5.1

Eingänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
xEnable	BOOL	Ausführung des Funktionsbausteins
		TRUE Der Funktionsbaustein wird ausgeführt.
		FALSE Der Funktionsbaustein wird nicht ausgeführt.
xEnableOperation	BOOL	TRUE Die Achse wird betriebsbereit geschaltet. Die Reglerfreigabe wird erteilt.
		FALSE
xResetError	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.
		FALSE Fehler der Achse oder der Software zurücksetzen.
		TRUE
xQSPApplication	BOOL	Der Eingang ist pegelgesteuert und wertet den High-Pegel aus.
		TRUE Aktive Bewegung wird abgebrochen und Achse wird über die QSP Application (□ 30) Stopprampe in den Stillstand geführt. • Ein Wechsel in den Zustand "STOP" erfolgt. • Das Technologiemodul bleibt im Zustand "STOP", solange <i>xQSPApplication</i> = TRUE gesetzt ist.
xAbort	BOOL	TRUE Aktive Bewegung wird abgebrochen und Achse wird über über die aktive Profilverzögerung in den Stillstand geführt. • Ein Wechsel in den Zustand "STOP" erfolgt. Die Verzögerungsrampe kann durch eine Beauftragung einer neuen Bewegung (z. B. <i>xMoveVelExecute</i>) abgebrochen werden.
		FALSE
xJogPos	BOOL	Der Eingang ist pegelgesteuert und wertet den High-Pegel aus.
		TRUE Achse in positive Richtung fahren (Handfahren). Ist <i>xJogNeg</i> auch TRUE, wird über den Ausgang <i>eErrorID</i> die Fehlermeldung "InvalidInputJogPosJogNeg" ausgegeben und die Achse stoppt.
xJogNeg	BOOL	Der Eingang ist pegelgesteuert und wertet den High-Pegel aus.
		TRUE Achse in negative Richtung fahren (Handfahren). Ist <i>xJogPos</i> auch TRUE, wird über den Ausgang <i>eErrorID</i> die Fehlermeldung "InvalidInputJogPosJogNeg" ausgegeben und die Achse stoppt.
xHomeExecute	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.
		FALSE Referenzierung starten. TRUE Der Abbruch der Funktion erfolgt über den Eingang <i>xHalt</i> .
lrOverride	LREAL	Mit dem Faktor <i>lrOverride</i> wird die vorgegebene Sollgeschwindigkeit multipliziert (z. B. ein Override-Wert von 0.5 erzeugt die Hälfte der Sollgeschwindigkeit) • Wertebereich: 0 ... 1.0 • Initialwert: 1.0 Hinweis: Die Übernahme des Wertes ist unabhängig vom Status in <i>xContinuousUpdate</i> .
scCtrlBasicMotion L_TB2P_scCtrlBasicMotion		Struktureingang zur Ansteuerung von Basic-Motion-Funktionen Siehe Dokumentation zum Technologiemodul "Basic Motion (V2)".
scPar L_TF2P_scPar_VirtualMasterBase		Die Parameterstruktur enthält die Parameter des Technologiemoduls.
Axis AXIS_REF		Referenz auf die Achse
MasterValues L_MC1P_IAXIS_REF_MASTERVERALUES		Anschluss für die Leitwerte (Leitachse, Masterachse)
scAccessPoints L_TF2P_scAP_VirtualMasterBase		Struktur der Angriffspunkte Über die Angriffspunkte können der Signalfluss oder Funktionen des Technologiemoduls beeinflusst werden.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
xContinuous	BOOL	Dauerfahrbetrieb starten und beenden Dauerfahrbetrieb (□ 47) Die Sollgeschwindigkeit für den Dauerfahrbetrieb wird über den Eingang <i>IrSetVel</i> vorgegeben. Die Funktion wird durch Synchronisierung auf die Leitwerte der Masterachse (<i>xSyncln</i> = TRUE) abgebrochen. • Initialwert: FALSE
		TRUE Dauerfahrbetrieb ausführen. Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "CONTMOTION".
		TRUE → FALSE Dauerfahrbetrieb beenden und in die Zielposition <i>IrTargetPos</i> bewegen.
xCycleExecute	BOOL	Einzeltaktbetrieb ausführen Einzeltaktbetrieb (□ 45) Die Sollgeschwindigkeit für den Einzeltakt wird über den Eingang <i>IrSetVel</i> vorgegeben. Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus. • Initialwert: FALSE
		FALSE → TRUE Einzeltaktbetrieb ausführen und in die Zielposition <i>IrTargetPos</i> bewegen. Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "CYCLICMOTION" und bleibt in diesem Zustand, bis die Bewegung beendet ist.
xLoadStartPos	BOOL	Startposition laden Startposition laden (□ 49) • Diese Funktion ist auch bei gesperrter Achse oder bei <i>xQSPApplication / scCtrlBasicMotion.xHalt</i> = TRUE ausführbar. • Diese Funktion ist während des Positionsgleichlaufes <u>nicht</u> ausführbar. • Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus. • Initialwert: FALSE
		FALSE → TRUE Startposition aus <i>IrStartPos</i> laden.
IrSetVel	LREAL	Sollgeschwindigkeit für den Dauerfahrbetrieb und den Einzeltaktbetrieb. Die Drehrichtung wird über den Parameter <i>eDirection</i> vorgegeben. Neue Geschwindigkeitswerte werden jederzeit, ohne erneuten Flankenwechsel an einem der Steuereingänge <i>xContinuous</i> oder <i>xCycleExecute</i> übernommen. • Einheit: units/s • Initialwert: 10 units/s • Gültige Werte: • Einzeltaktbetrieb: positive Werte • Dauerfahrbetrieb: positive und negative Werte
xSyncln	BOOL	Masterachsen synchronisieren Rampenbasierter Synchronisiervorgang (□ 52) Die virtuelle Masterachse wird geschwindigkeits- und positionssynchron zur realen Master-Achse (Leitachse) gekuppelt. Wenn die Synchronisation vorliegt, ist der Ausgang <i>xSynchronised</i> = TRUE. • Initialwert: FALSE
		TRUE Synchronisierung starten

5.2

Ausgänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	
xReadyForOperation	BOOL	Die Achse ist fehlerfrei. Die Zwischenkreisspannung ist vorhanden. Ein "Safe Torque Off" (STO) ist nicht aktiv.	
xOperationEnabled	BOOL	Die Achse ist freigegeben. Die Bremse ist gelüftet.	
xReadyForMotion	BOOL	Die Achse ist freigegeben und fehlerfrei. Die Bremse ist gelüftet.	
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 <i>xError</i> = TRUE oder <i>xWarning</i> = TRUE ist. Referenzhandbuch "FAST & Technologiemodule": Hier finden Sie Informationen zu Fehler- oder Warnungsmeldungen.	
xSTOActive	BOOL	TRUE	Ein "Safe Torque Off" (STO) wurde ausgelöst und ist aktiv. Die Achse ist drehmomentfrei, der Regler ist gesperrt.
xQSPActive	BOOL	TRUE	Der Eingang <i>xQSPApplication</i> wurde gesetzt. Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "STOP", die Achse wird in den Stillstand geführt. Der Ausgang wird zurückgesetzt, sobald sich die Achse im Stillstand befindet.
xAbortBusy	BOOL	TRUE	Die aktivierte Funktion wird durch den Eingang <i>xAbsort</i> abgebrochen.
xAbsortDone	BOOL	TRUE	Die aktivierte Funktion ist durch den Eingang <i>xAbsort</i> abgebrochen worden.
xJoggingBusy	BOOL	TRUE	Die Funktion Handfahren (Jogging) (☐ 25) ist aktiv. Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "JOGGING".
xHomingBusy	BOOL	TRUE	Die Referenzfahrt (Homing) (☐ 27) wird ausgeführt. Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "HOMING".
xHomingDone	BOOL	TRUE	Die Referenzfahrt ist erfolgreich abgeschlossen.
xIsHomed	BOOL	TRUE	Die Achse ist referenziert ("Referenz bekannt"). <i>xIsHomed</i> darf erst ausgewertet werden, wenn der Status <i>scStatusBasicMotion.xAxisAvailable</i> gemeldet wird.
eTMState	L_TB2P States	Aktueller Zustand des Technologiemoduls	
scStatusBasicMotion	L_TB2P_scStatusBasicMotion	Struktur der Zustandsdaten Siehe Dokumentation zum Technologiemodul "Basic Motion (V2)".	
IrActVel	LREAL	Aktuelle Geschwindigkeit • Einheit: units/s	
IrSetVelOut	LREAL	Sollgeschwindigkeit • Einheit: units/s	
IrActPos	LREAL	Aktuelle Position • Einheit: units	
IrSetPosOut	LREAL	Sollposition • Einheit: units	
IrActFollowingError	LREAL	Aktueller Schleppabstand • Einheit: units	
xContinuousMotionBusy	BOOL	TRUE	Der Dauerfahrbetrieb ist aktiv. Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "CONTMOTION".

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	
xCyclicMotionBusy	BOOL	TRUE	Der Einzeltaktbetrieb ist aktiv. Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "CYCLICMOTION".
xCyclicMotionDone	BOOL	TRUE	Ein Einzeltakt wurde gefahren. Das Technologiemodul befindet sich weiterhin im Zustand "CYCLICMOTION", solange der Eingang <i>xCycleExecute</i> = TRUE ist.
xMoveToTargetPosBusy	BOOL	TRUE	Die Achse bewegt sich in die Zielposition <i>IrTargetPos</i> . Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "MOVE_TO_TARGET_POS".
xMoveToTargetPosDone	BOOL	TRUE	Die Fahrt in die Zielposition ist erfolgreich abgeschlossen. Das Technologiemodul befindet sich weiterhin im Zustand "MOVE_TO_TARGET_POS".
xInTarget	BOOL	TRUE	Die Achse befindet sich in der Zielposition gemäß <i>IrTargetPos</i> und steht still.
xAccDecSync	BOOL	TRUE	Die Synchronisierungsfunktion ist aktiv. Die virtuelle Masterachse wird an die reale Masterachse (Leitachse) gekuppelt. Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "ACC_DEC_SYNC".
xSynchronised	BOOL	TRUE	Die virtuelle Masterachse ist geschwindigkeits- und positionssynchron zur realen Master-Achse (Leitachse). Das Technologiemodul befindet sich im Zustand "SYNCHRONISED".

5.3

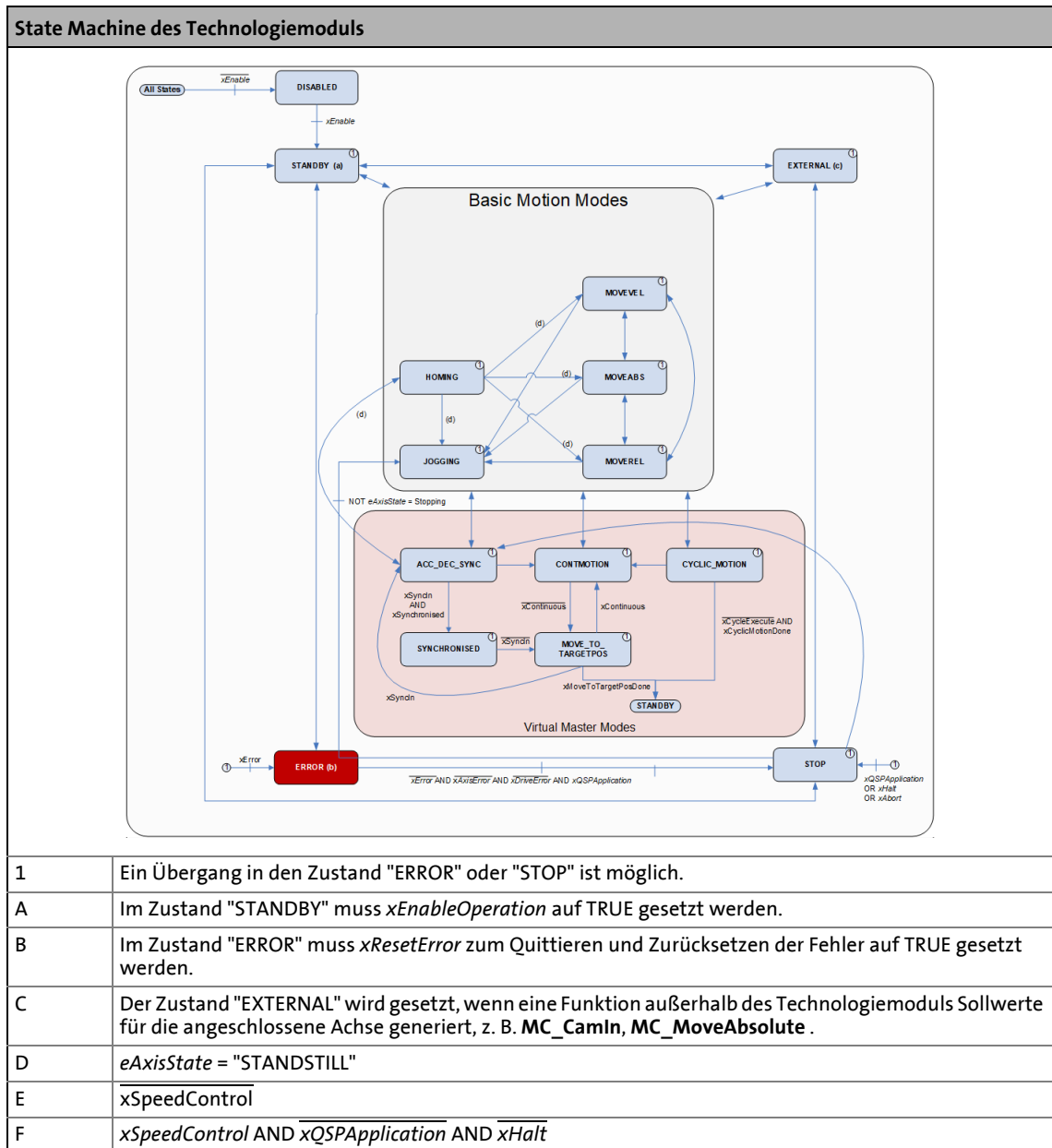
Parameter

L_TF2P_scPar_VirtualMasterBase

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrVel	LREAL	Geschwindigkeit für Bewegungen, die über die Struktur scCtrlBasicMotion beauftragt werden. • Einheit: units/s • Initialwert: 3 600
IrAcc	LREAL	Beschleunigung für Bewegungen, die über die Struktur scCtrlBasicMotion beauftragt werden. Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal beschleunigt werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 36 000
IrDec	LREAL	Verzögerung für Bewegungen, die über die Struktur scCtrlBasicMotion beauftragt werden. Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einheit: units/s ² • Initialwert: 100
IrJerk	LREAL	Ruck für Bewegungen, die über die Struktur scCtrlBasicMotion beauftragt werden. • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 0
eDirection	MC_DIRECTION	Verfahrrichtung: • <i>mcCurrentDirection</i> : Aktuelle Richtung beibehalten (nur bei Modulo-Achse) • <i>mcPositiveDirection</i> : Positive Richtung • <i>mcNegativeDirection</i> : Negative Richtung • <i>mcShortestWay</i> : Kürzester Weg (nur bei Modulo-Achse) • Initialwert: <i>mcPositiveDirection</i>
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 .
eAllowedDirection	L_TB2P_AllowedDirection	Erlaubte Drehrichtung • Initialwert: Positive und negative Richtung (0)
	0	Positive und negative Drehrichtung
	1	Nur positive Drehrichtung
	2	Nur positive Drehrichtung
IrSyncVel	LREAL	Maximale additive Geschwindigkeit während des Ein-/Auskuppelvorgangs • Einheit: units/s • Initialwert: 100
IrSyncAcc	LREAL	Maximale additive Beschleunigung während des Ein-/Auskuppelvorgangs • Einheit: units/s ² • Initialwert: 1 000
IrSyncDec	LREAL	Maximale additive Verzögerung während des Ein-/Auskuppelvorgangs • Einheit: units/s ² • Initialwert: 1 000
IrSyncJerk	LREAL	Maximaler additiver Ruck während des Ein-/Auskuppelvorgangs • Einheit: units/s ³ • Initialwert: 100 000

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
lrStartPos	LREAL	Zu ladende Startposition Diese Startposition wird mit einer steigenden Flanke am Eingang <i>xLoadStartPos</i> übernommen • Einheit: units • Initialwert: 0
lrTargetPos	LREAL	Zielposition in Abhängigkeit der Betriebsart: • Betriebsart "Einzeltaktbetrieb": Zielposition für einen Einzeltakt (Eingang <i>xCycleExecute</i> = FALSE $\rightarrow$ TRUE). • Betriebsart "Dauerfahrbetrieb": Zielposition nach Beendigung des Dauerfahrbetriebs (Eingang <i>xContinuous</i> = TRUE $\rightarrow$ FALSE). • Betriebsart "Positionsgleichlauf": Zielposition, die nach dem Abkuppeln von der realen Masterachse (Eingang <i>xSyncln</i> = TRUE $\rightarrow$ FALSE) angefahren werden soll. Hinweis bei Verwendung von Moduloachsen • Die Position außerhalb der Taktlänge wird in den Modulotakt zurückgerechnet. Die Positionierung wird über die Modulotaktlänge hinaus auf die Zielposition <i>TargetPos</i> ausgeführt. • Eine negative Position ist nicht zulässig. Das Technologiemodul schaltet im Fehlerfall mit der Fehlermeldung <i>PosOutOfCycleLength</i> (20665), falls eine negative Zielposition (<i>lrTargetPos</i> < 0) beauftragt wird. • Einheit: units • Initialwert: 0

6 State Machine

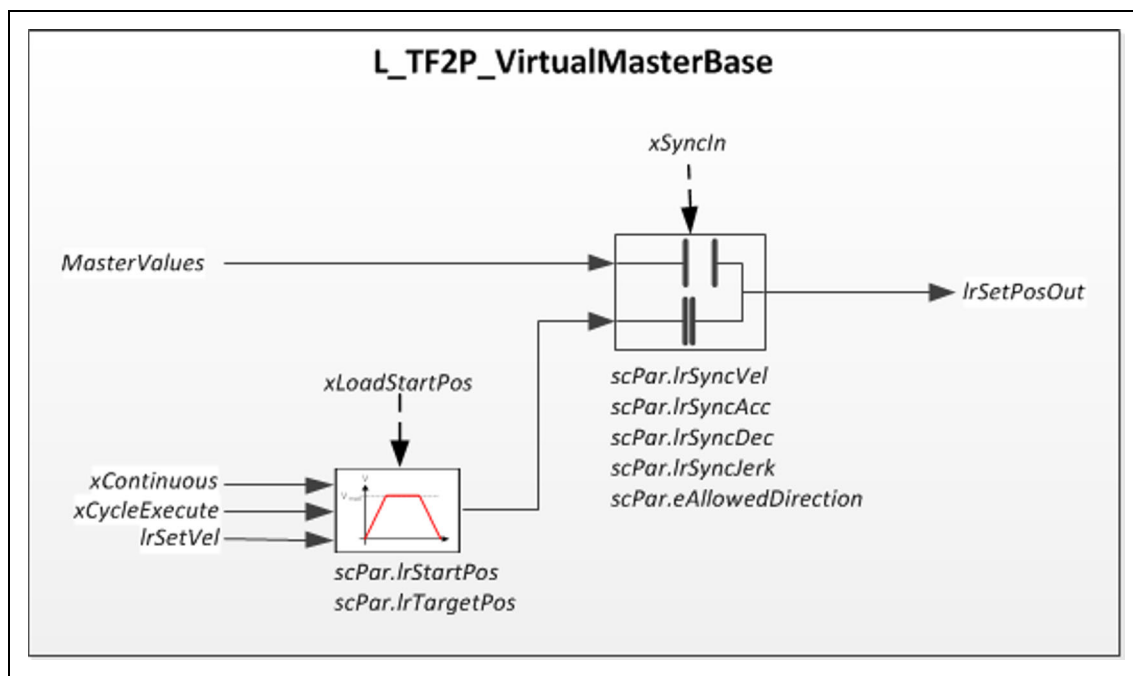


Zustände des Ausgangs eTMState (L_TB2P_States)

Nr.	L_TB2P_States	Beschreibung
-1	DISABLED	Technologiemodul deaktiviert
0	STANDBY	Technologiemodul steht in Bereitschaft
1	STOP	Stopp/Halt aktiv
2	HOMING	Referenzfahrt aktiv
3	JOGGING	Handfahren aktiv
4	MOVEVEL	Endlosfahrt mit definierter Geschwindigkeit aktiv
5	MOVEABS	Absolute Positionierung aktiv
6	MOVEREL	Relative Positionierung aktiv
7	EXTERNAL	Eine externe Funktion generiert Sollwerte für die angeschlossene Achse
8	ERROR	Fehlerzustand
30	ACC_DEC_SYNC	Synchronisierungsfunktion aktiv
31	SYNCHRONISED	Achsen sind synchronisiert
36	MOVE_TO_TARGET_POS	Bewegung in die Zielposition aktiv
60	CONTMOTION	Dauerfahrbetrieb
130	CYCLICMOTION	Einzeltaktbetrieb aktiv
1000	SYSTEMFAULT	Systemfehler

7 Signalflussplan

In der folgenden Abbildung ist der Hauptsignalfluss der Funktion dargestellt:



[7-1] Signalfluss des Technologiomoduls

8 Beschreibung der Basisfunktionen

Übersicht der Basisfunktionen

- [Handfahren \(Jogging\)](#) (📖 25)
- [Referenzfahrt \(Homing\)](#) (📖 27)
- [QSP Application](#) (📖 30)
- [Halt](#) (📖 31)
- [Absolute Positionierung](#) (📖 32)
- [Relative Positionierung](#) (📖 34)
- [Endlosfahrt mit definierter Geschwindigkeit](#) (📖 37)
- [Abbruch und Beendigung einer Positionierung](#) (📖 40)
- [Override für Geschwindigkeit](#) (📖 43)

8 Beschreibung der Basisfunktionen

8.1 Handfahren (Jogging)

8.1 Handfahren (Jogging)

Voraussetzung

- Die Achse ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

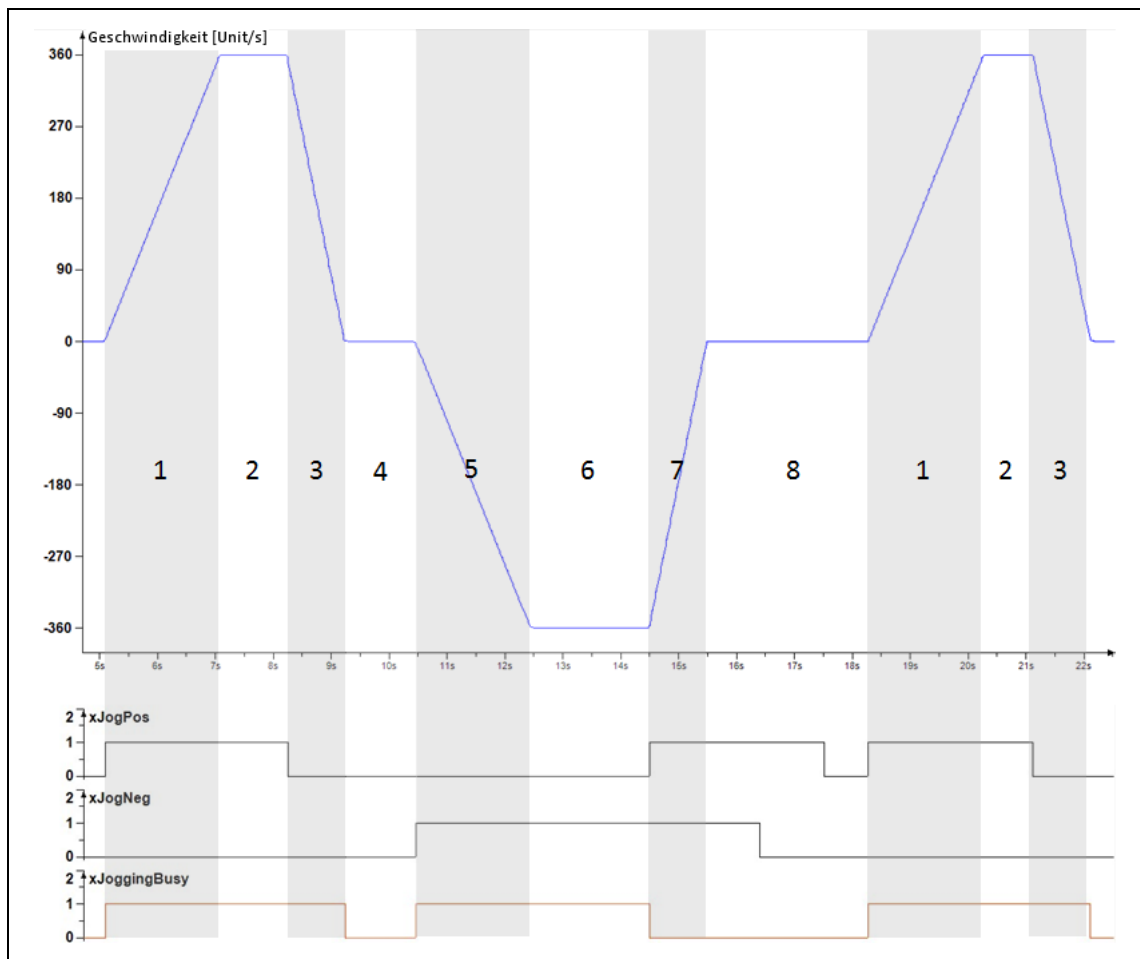
Ausführung

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 *xJogPos* = TRUE oder *xJogNeg* = TRUE gesetzt bleibt.

Der laufende Fahrbefehl kann nicht durch den anderen Jog-Befehl abgelöst werden. Wenn *xJogPos* = TRUE und *xJogNegPos* = TRUE sind, bremst die Achse in den Stillstand und der Statusausgang *eTMState* wechselt in den Zustand "ERROR".

Erst wenn beide Eingänge zurückgesetzt wurden, wechselt das Technologiemodul wieder zurück in den Zustand "STANDBY".

Fahrtdiagramm



Nr	xJogPos	xJogNeg	xJogging Busy	eTMState	INFO
1	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE → TRUE	STANDBY → JOGGING	Die Achse beschleunigt mit 180 units/s ² auf die positive Handfahrgeschwindigkeit 360 units/s.
2	TRUE	FALSE	TRUE	JOGGING	Die Achse verfährt konstant mit 360 units/s.
3	FALSE → TRUE	FALSE	TRUE	JOGGING	Die Achse wird mit 360 units/s ² in den Stillstand geführt.
4	FALSE	FALSE	TRUE → FALSE	JOGGING → STANDBY	Die Achse hat den Stillstand erreicht.
5	FALSE	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	STANDBY → JOGGING	Die Achse beschleunigt mit 180 units/s ² auf die negative Handfahrgeschwindigkeit -360 units/s.
6	FALSE	TRUE	TRUE	JOGGING	Die Achse verfährt konstant mit -360 units/s.
7	TRUE	TRUE	TRUE → FALSE	ERROR	Die Achse wird mit 360 units/s ² in den Stillstand geführt.
8	FALSE	FALSE	FALSE	ERROR → STANDBY	Die Achse steht still und wechselt in den Zustand "STANDBY", wenn beide Eingänge xJogPos und xJogNeg den Wert FALSE haben.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für das Handfahren befinden sich in der AXIS_REF in Subindex 181 ... 184.

Die Parameterwerte können während des Betriebs verändert werden. Sie werden bei erneutem Setzen der Eingänge *xJogPos* = TRUE oder *xJogNeg* = TRUE übernommen und sofort wirksam.

Die Handfahrparameter aus dem SPS-Programm können auch über den Baustein **L_MC1P_SetBasicParameter** geschrieben werden.

8.2

Referenzfahrt (Homing)**Voraussetzungen**

- Des Technologiemodul befindet sich im Zustand "STANDBY".
- Die Achse ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke ($\text{FALSE} \rightarrow \text{TRUE}$) am Eingang *xHomeExecute* wird die Referenzfahrt gestartet (Ausgang *xHomingBusy* = TRUE). Die Achse fährt solange, bis die Referenzposition erreicht ist.

Nach Erreichen des Referenzschalters wird *xIsHomed* = TRUE.

Bei erfolgreicher Beendigung der Referenzfahrt wechselt *xHomingDone* = TRUE.

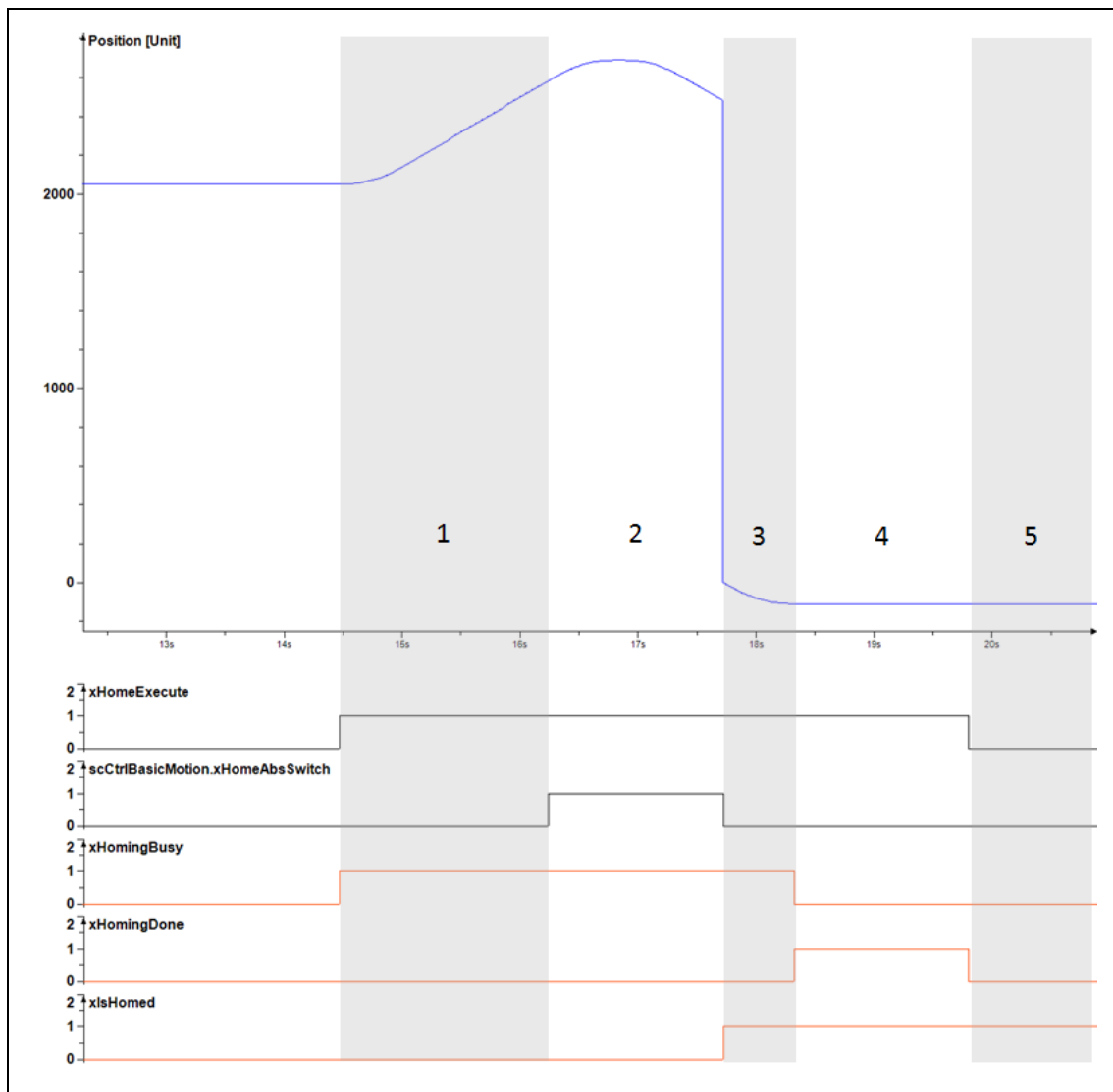
Wird *xHomeExecute* = FALSE gesetzt, dann wird in den Zustand "STANDBY" gewechselt und *xHomingDone* = FALSE gesetzt.

Abbruch der Referenzfahrt

Über den Eingang *xHalt* wird die Funktion abgebrochen.

Die Referenzfahrt wird nicht unterbrochen, wenn vorzeitig *xHomeExecute* = FALSE gesetzt wird.

Fahrtdiagramm



[8-1] Referenzfahrt im Modul CwRpCwRn mit der Referenzposition "0"

Nr	xHome Execute	xHome AbsSwitch	xHoming Busy	xHoming Done	xIsHomed	eTMState	INFO
1	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE	STANDBY → HOMING	Die Achse startet die Referenzfahrt in positive Richtung.
2	TRUE	TRUE → FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	HOMING	Die Achse wechselt die Drehrichtung aufgrund der positiven Flanke von xHomeAbsSwitch.
3	TRUE	FALSE → TRUE	TRUE	FALSE	FALSE → TRUE	HOMING	Die negative Flanke von xHomeAbsSwitch setzt die Position der Achse auf die Referenzposition 0 units und die Achse wird in den Stillstand geführt.
4	TRUE	FALSE	TRUE → FALSE	FALSE → TRUE	TRUE	HOMING	Sobald die Achse den Stillstand erreicht hat, wird xHomingBusy = FALSE und xHomingDone = TRUE gesetzt. xHomingDone ist TRUE, solange xHomeExecute = TRUE gesetzt ist, aber immer mindestens für einen Taktzyklus.
5	TRUE → FALSE	FALSE	FALSE	TRUE → FALSE	TRUE	HOMING → STANDBY	Die Achse ist betriebsbereit und kann absolut positioniert werden.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Referenzfahrt befinden sich in der AXIS_REF in Subindex 70 ... 83.

Die Handfahrparameter aus dem SPS-Programm können auch über den Baustein **L_MC1P_SetBasicParameter** geschrieben werden.

8.3 QSP Application

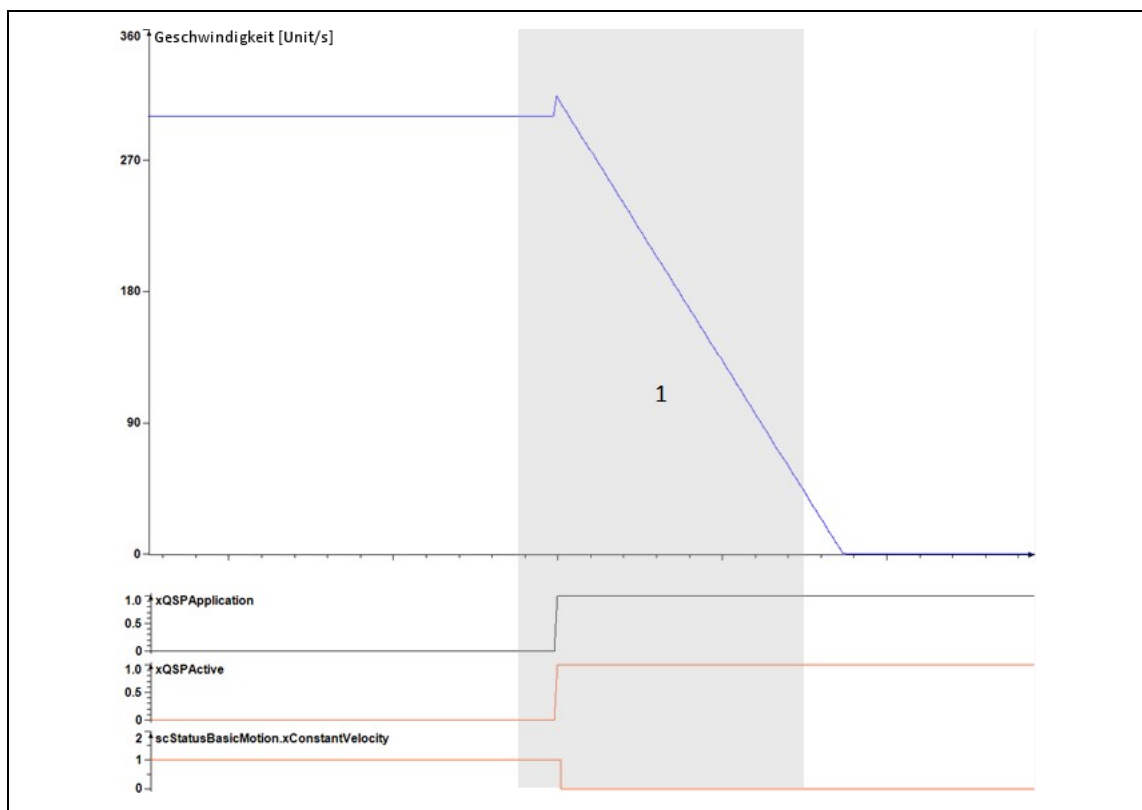
Voraussetzung

- Die Achse ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang *xQSPApplication* wird die aktuelle Bewegung der Achse unterbrochen und aufgrund ihres letzten aktuellen Geschwindigkeitswertes an der QSP-Application-Verzögerungsrampe in den Stillstand geführt. Der Parameter für die QSP-Application-Verzögerungsrampe wird in der *AXIS_REF* eingestellt.

Fahrtdiagramm



Nr	xQSP Application	xQSPActive	xConstant Velocity	eTMState	INFO
1	FALSE→TRUE	FALSE→TRUE	TRUE→FALSE	MOVEVEL→STOP	Der Geschwindigkeitssollwert der Achse wird auf die letzte aktuelle Geschwindigkeit gesetzt und über die QSP-Application-Verzögerungsrampe in den Stillstand geführt.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für den "QSP Application" befinden sich in der *AXIS_REF* in Subindex 48 und 49.

Die Handfahrparameter aus dem SPS-Programm können auch über den Baustein **L_MC1P_SetBasicParameter** geschrieben werden.

8.4 Halt

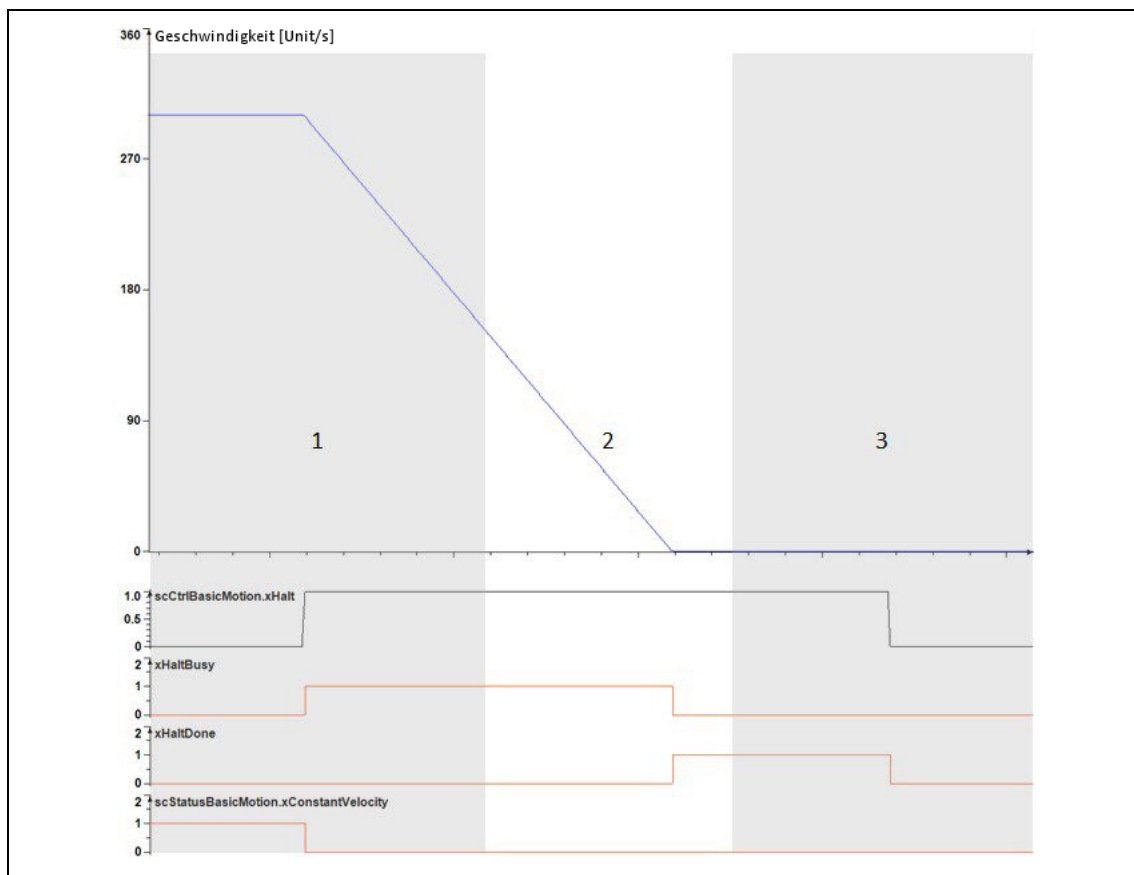
Voraussetzung

- Die Achse ist freigegeben ($xReadyForMotion = TRUE$).

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke ($FALSE \rightarrow TRUE$) am Eingang $xHalt$ wird die aktuelle Bewegung der Achse unterbrochen und mit der Halt-Verzögerungsrampe in den Stillstand geführt.

Fahrtdiagramm



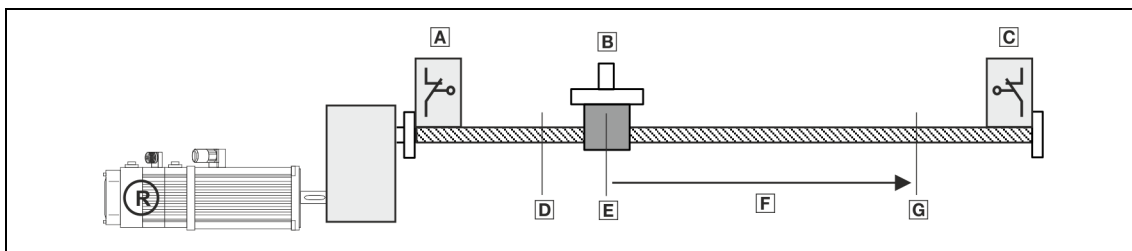
Nr	xHalt	xHaltBusy	xHaltDone	xConstant Velocity	eTMState	INFO
1	$FALSE \rightarrow TRUE$	$FALSE \rightarrow TRUE$	$FALSE$	$TRUE \rightarrow FALSE$	$MOVEVEL \rightarrow STOP$	Die Achse verzögert mit der Halt-Verzögerungsrampe: $xHaltBusy = TRUE$ $xConstantVelocity = FALSE$.
2	$TRUE$	$TRUE \rightarrow FALSE$	$FALSE \rightarrow TRUE$	$FALSE$	$STOP$	Die Achse wird in den Stillstand geführt: $xHaltBusy = FALSE$ $xHaltDone = TRUE$
3	$TRUE \rightarrow FALSE$	$FALSE \rightarrow TRUE$	$TRUE \rightarrow FALSE$	$FALSE$	$STOP \rightarrow STANDBY$	$xHalt = FALSE$ $xHaltDone = TRUE \rightarrow FALSE$.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für den Halt befinden sich in der $AXIS_REF$ in Subindex 186 und 187.

8.5

Absolute Positionierung



[8-2] Beispiel: Absolute Positionierung einer linearen Achse

Pos.	Beschreibung
A	Negativer Hardware-Endschalter
B	Last (z. B. Schlitten)
C	Positiver Hardware-Endschalter
D	Nullposition des Maßsystems
E	Aktuelle Istposition
F	Zu fahrende Strecke
G	Zielposition (Eingang <i>IrPos_Dist</i>)

Bei der absoluten Positionierung wird die Zielposition im Eingang *IrPos_Dist* (G) als eindeutige absolute Position, bezogen auf die Nullposition des Maßsystems (D), vorgegeben. Die zu fahrende Wegstrecke (F) ergibt sich aus der Distanz zwischen der aktuellen Istposition (E) und der absoluten Zielposition (G).

Voraussetzungen

- Die Achse ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).
- Die Achse ist referenziert (*xIsHomed* = TRUE).

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke (FALSE $\rightarrow$ TRUE) am Eingang *xMoveAbsExecute* wird eine Fahrt auf die absolute Zielposition im Eingang *IrPos_Dist* gestartet, gemäß der Parameter für das Bewegungsprofil (siehe unten). Das Technologiemodul wechselt in den Zustand "MOVEABS".

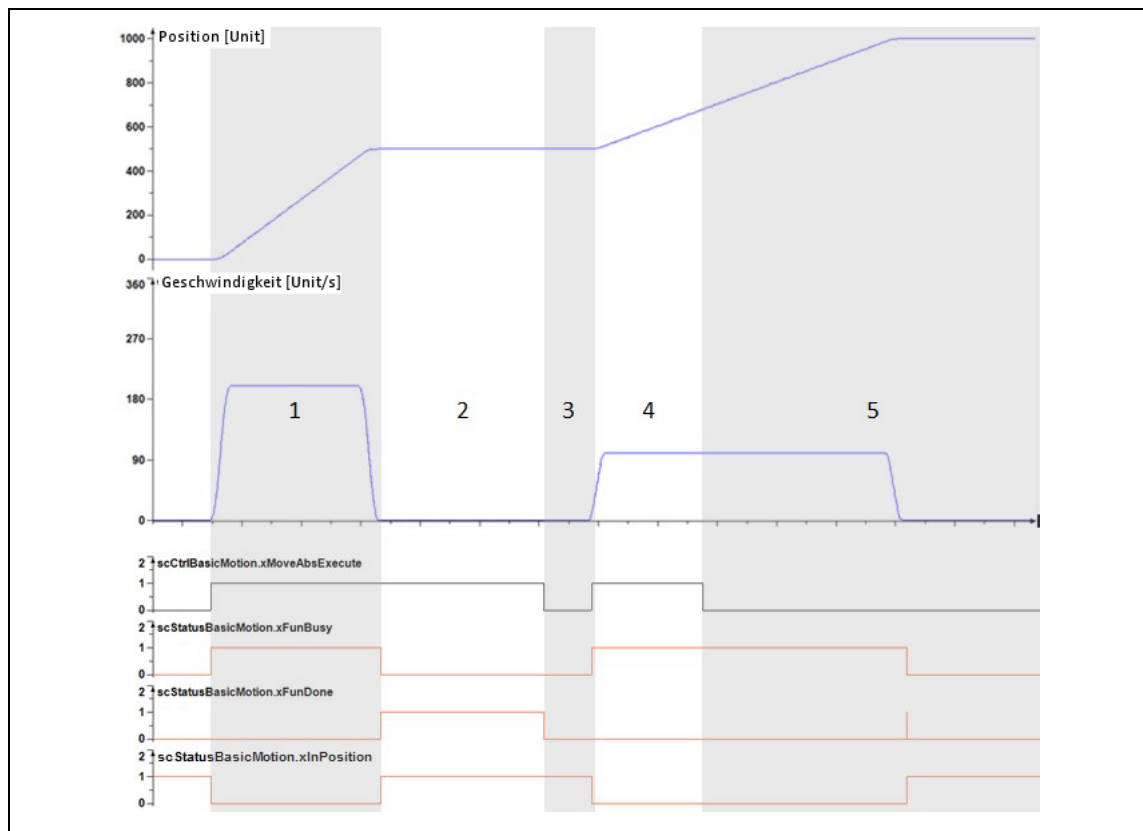
Zum Erreichen der Zielposition wird die Achse über den Parameter *IrDec* in den Stillstand geführt. Die Achse kommt genau in der Zielposition zum Stillstand.

Nach dem Erreichen der Zielposition wird zurück in den Zustand "STANDBY" gewechselt (*xMoveAbsExecute* = FALSE).

Während der Fahrt kann die absolute Zielposition im Eingang *IrPos_Dist* geändert werden. Hierbei ist ein erneutes Auslösen des Execute-Eingangs für die Positionierung erforderlich.

Eine Positionierung kann unterbrochen werden über *xAbort*, *xHalt* oder *xQSPApplication*. Über *xFinishPositioning* kann die Positionierung dann wieder fortgesetzt und beendet werden.

Fahrtdiagramm



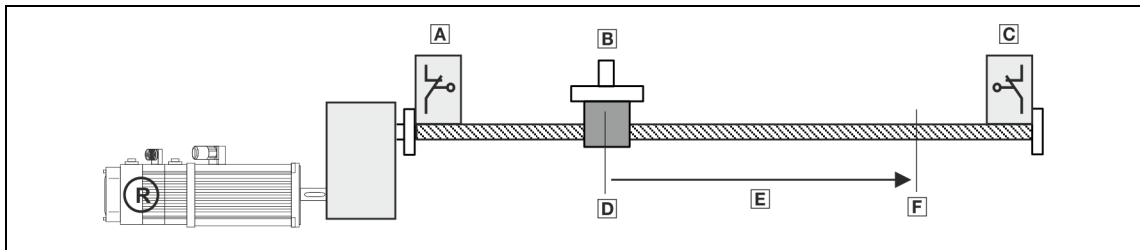
Nr	xMoveAbsExecute	xFunBusy	xFunDone	xInPosition	eTMState	INFO
1	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	FALSE	TRUE → FALSE	STANDBY → MOVEABS	Die Achse startet die Positionierfahrt auf die absolute Zielposition 500 units.
2	TRUE	TRUE → FALSE	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	MOVEABS → STANDBY	Nach Erreichen der Zielposition wird <i>xInPosition</i> = TRUE gesetzt.
3	TRUE → FALSE	FALSE	TRUE → FALSE	TRUE	STANDBY	Sobald <i>xMoveAbsExecute</i> = FALSE gesetzt wird, wechselt das Statussignal <i>xFunDone</i> von TRUE → FALSE.
4	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	FALSE	TRUE → FALSE	STANDBY → MOVEABS	Die Achse startet die Positionierfahrt auf die absolute Zielposition 1000 units.
5	TRUE → FALSE	TRUE → FALSE	FALSE → TRUE → FALSE	FALSE → TRUE	MOVEABS → STANDBY	Nach Erreichen der Zielposition ist <i>xFunDone</i> = TRUE für genau einen Takt, weil während der Positionierung <i>xMoveAbsExecute</i> = FALSE angefordert wurde.

Einstellende Parameter

- *IrVel*, Initialwert: 3600 [units/s]
- *IrAcc*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrDcc*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrJerk*, Initialwert: 0 [units/s³]

Weitere Parameter für die absolute Positionierung befinden sich in der AXIS_REF in Subindex 130 ... 137.

8.6 Relative Positionierung



[8-3] Beispiel: Relative Positionierung einer linearen Achse

Pos.	Beschreibung
A	Negativer Hardware-Endschalter
B	Last (z. B. Schlitten)
C	Positiver Hardware-Endschalter
D	Aktuelle Istposition
E	Zu fahrende Strecke (= Eingang <i>lrPos_Dist</i>)
F	Zielposition (Eingang aktuelle Istposition + <i>lrPos_Dist</i>)

Bei der relativen Positionierung entspricht die vorgegebene Zielposition im Eingang *lrPos_Dist* der zu fahrenden Wegstrecke ($F = E$). Der Antrieb fährt also genau die vorgegebene Distanz ab der aktuellen Istposition (D).

Voraussetzung

- Die Achse ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke ($FALSE \rightarrow TRUE$) am Eingang *xMoveRelExecute* wird eine Fahrt auf die relative Zielposition (Eingang *lrPos_Dist*) gestartet, gemäß der Parameter für das Bewegungsprofil (siehe unten). Das Technologiemodul wechselt in den Zustand "MOVEREL":

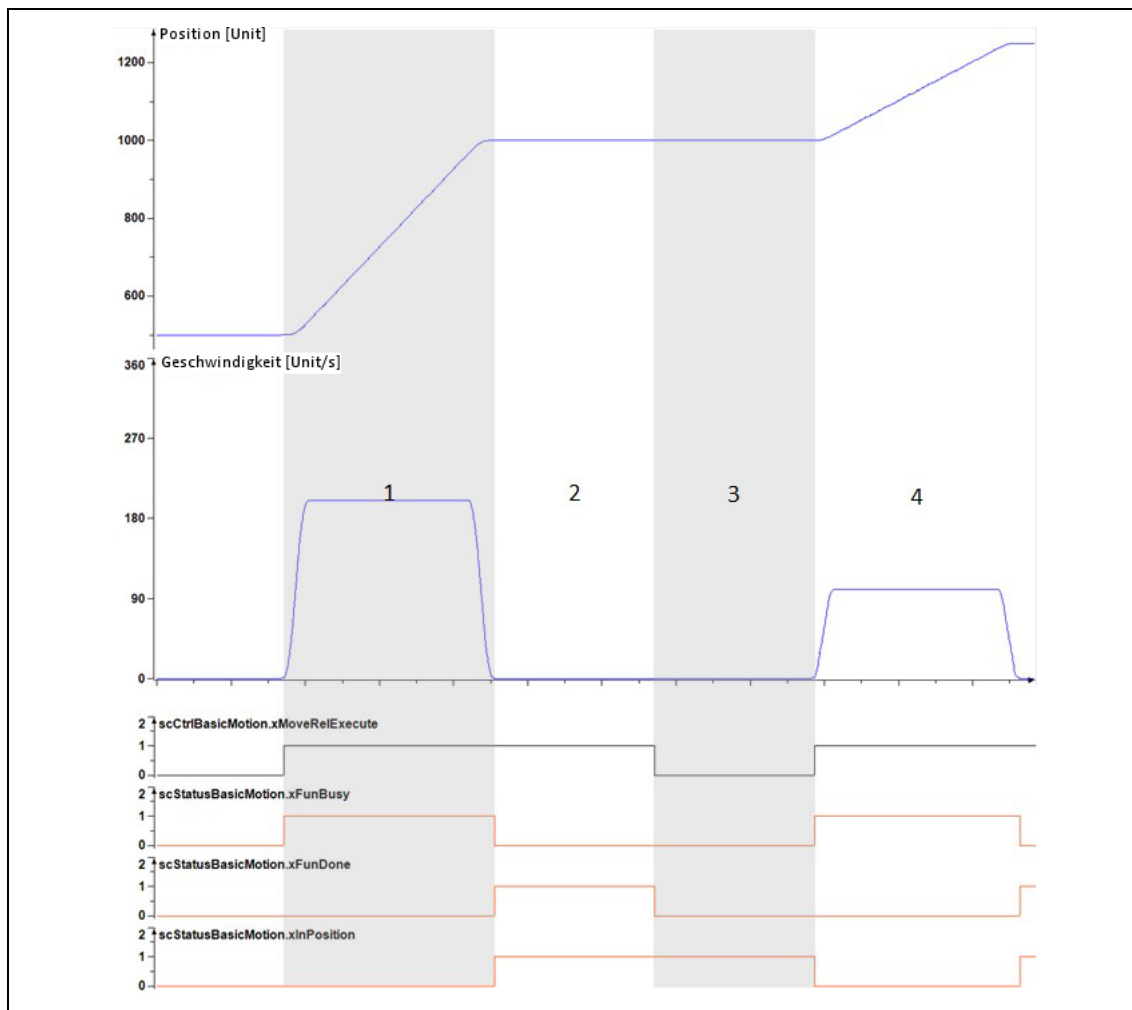
Zum Erreichen der Zielposition wird die Achse über den Parameter *lrDec* in den Stillstand geführt. Die Achse kommt genau in der Zielposition zum Stillstand.

Nach dem Erreichen der Zielposition wird zurück in den Zustand "STANDBY" gewechselt (*xMoveRelExecute* = FALSE).

Während der Fahrt kann die absolute Zielposition im Eingang *lrPos_Dist* geändert werden. Hierbei ist ein erneutes Auslösen des Execute-Eingangs für die Positionierung erforderlich.

Eine Positionierung kann unterbrochen werden über *xAbort*, *xHalt* oder *xQSPApplication*. Über *xFinishPositioning* kann die Positionierung dann wieder fortgesetzt und beendet werden.

Fahrtdiagramm



Nr	xMoveRelExecute	xFunBusy	xFunDone	xInPosition	eTMState	INFO
1	FALSE ↗ TRUE	FALSE ↗ TRUE	FALSE	FALSE	STANDBY → MOVEREL	Die Achse startet die Positionierfahrt auf die relative Zielposition 500 units.
2	TRUE	TRUE ↘ FALSE	FALSE ↗ TRUE	FALSE ↗ TRUE	MOVEREL → STANDBY	Sobald die relative Zielposition erreicht ist, wird <i>xInPosition</i> = TRUE und <i>xFunDone</i> = TRUE gesetzt.
3	FALSE ↗ TRUE	FALSE -	TRUE ↘ FALSE	TRUE	STANDBY	Sobald <i>xMoveRelExecute</i> = FALSE gesetzt wird, wechselt <i>xFunDone</i> von TRUE ↘ FALSE.
4	FALSE ↗ TRUE	FALSE ↗ TRUE ↘ FALSE	TRUE ↘ FALSE ↗ TRUE	TRUE ↘ FALSE ↗ TRUE	STANDBY → MOVEREL → STANDBY	Die Achse startet die Positionierfahrt auf die relative Zielposition 250 units. Nach Erreichen der relativen Zielposition wird <i>xInPosition</i> = TRUE und <i>xFunDone</i> = TRUE gesetzt.

Einzustellende Parameter

- *IrVel*, Initialwert: 3600 [units/s]
- *IrAcc*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrDcc*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrJerk*, Initialwert: 0 [units/s³]

Weitere Parameter für die relative Positionierung befinden sich in der AXIS_REF in Subindex 130 ... 137.

8.7 Endlosfahrt mit definierter Geschwindigkeit

Voraussetzung

- Die Achse ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Mit einer steigenden Flanke (FALSE→TRUE) am Eingang *xMoveVelExecute* wird die Endlosfahrt gestartet, gemäß der Parameter für das Bewegungsprofil (siehe unten). Das Technologiemodul wechselt in den Zustand "MOVEVEL".

Die Achse fährt solange bis eine Software-Endlage erreicht wurde oder bis ein Hardware-Endschalter angefahren wurde:

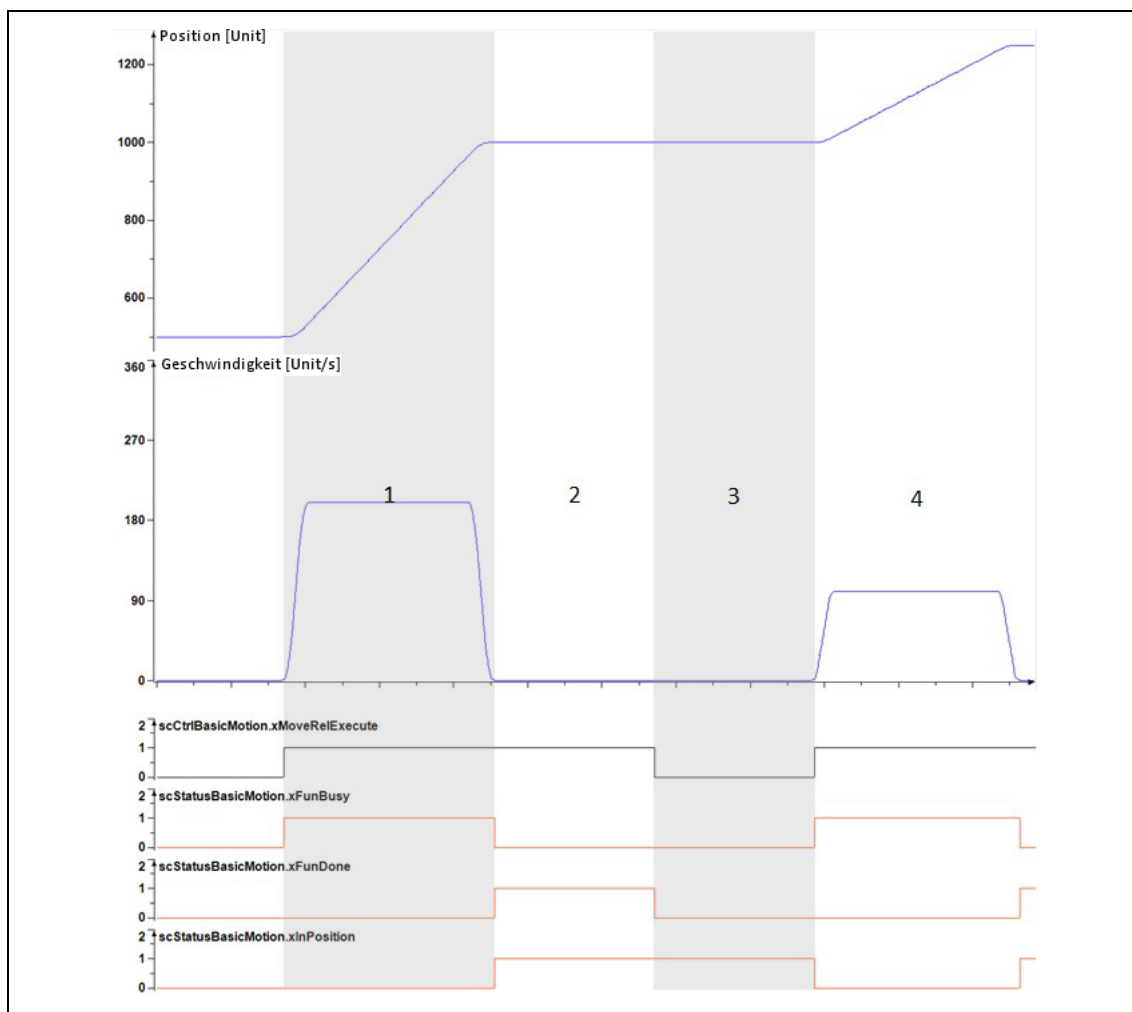
- Eingang *xDisableSWLimit* = FALSE
- Ausgang *xSwLimitEnabled* = TRUE
- Ausgang *xSwLimitSwitchPos/Neg* = TRUE
- Ausgang *xHwLimitSwitchPos/Neg* = TRUE

Bei Erreichen einer Software-Endlage wird die Achse über den Parameter *IrDec* in den Stillstand geführt.

Bei Erreichen eines Hardware-Endschalters wird die Achse über die QSP-Application-Verzögerungsrampe in den Stillstand geführt.

Danach wird zurück in den Zustand "STANDBY" gewechselt.

Fahrdiagramm



Nr	xMoveVel Execute	xAbort	xFunBusy	xFunDone	xConstant Velocity	eTMState	INFO
1	FALSE ↗ TRUE ↘ FALSE	FALSE	FALSE ↗ TRUE	FALSE	FALSE	STANDBY → MOVEVEL	Die Achse beschleunigt auf die Zielgeschwindigkeit von 200 units/s.
2	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE ↗ TRUE	FALSE ↗ TRUE	MOVEVEL	Nach Erreichen der Zielgeschwindigkeit, wechseln <i>xFunDone</i> von FALSE ↗ TRUE und <i>xConstantVelocity</i> von FALSE ↗ TRUE.
3	FALSE	FALSE ↗ TRUE	TRUE ↘ FALSE	TRUE ↘ FALSE ↗ TRUE	TRUE ↘ FALSE	MOVEVEL → STANDBY	Die Geschwindigkeitsfahrt wird durch <i>xAbsort</i> = TRUE beendet und mit der Profilverzögerung in den Stillstand geführt. Nach Erreichen des Stillstands wird <i>xFunBusy</i> = FALSE gesetzt.

Einzustellende Parameter

- *IrVel*, Initialwert: 3600 [units/s]
- *IrAcc*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrDcc*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrJerk*, Initialwert: 0 [units/s³]

Weitere Parameter für die Endlosfahrt mit definierter Geschwindigkeit befinden sich in der AXIS_REF in Subindex 50 ... 53 und Subindex 104 ... 105.

8.8 Abbruch und Beendigung einer Positionierung

Voraussetzung

- Die Achse ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Eine aktive Positionierung wird mit einer steigenden Flanke (FALSE↗TRUE) am Eingang *xAbort* abgebrochen.

Die Achse fährt mit der Verzögerungsrampe *scPar.IrDec* in den Stillstand.

- Ausnahme: TM **SpeedControl** und TM **TablePositioning**

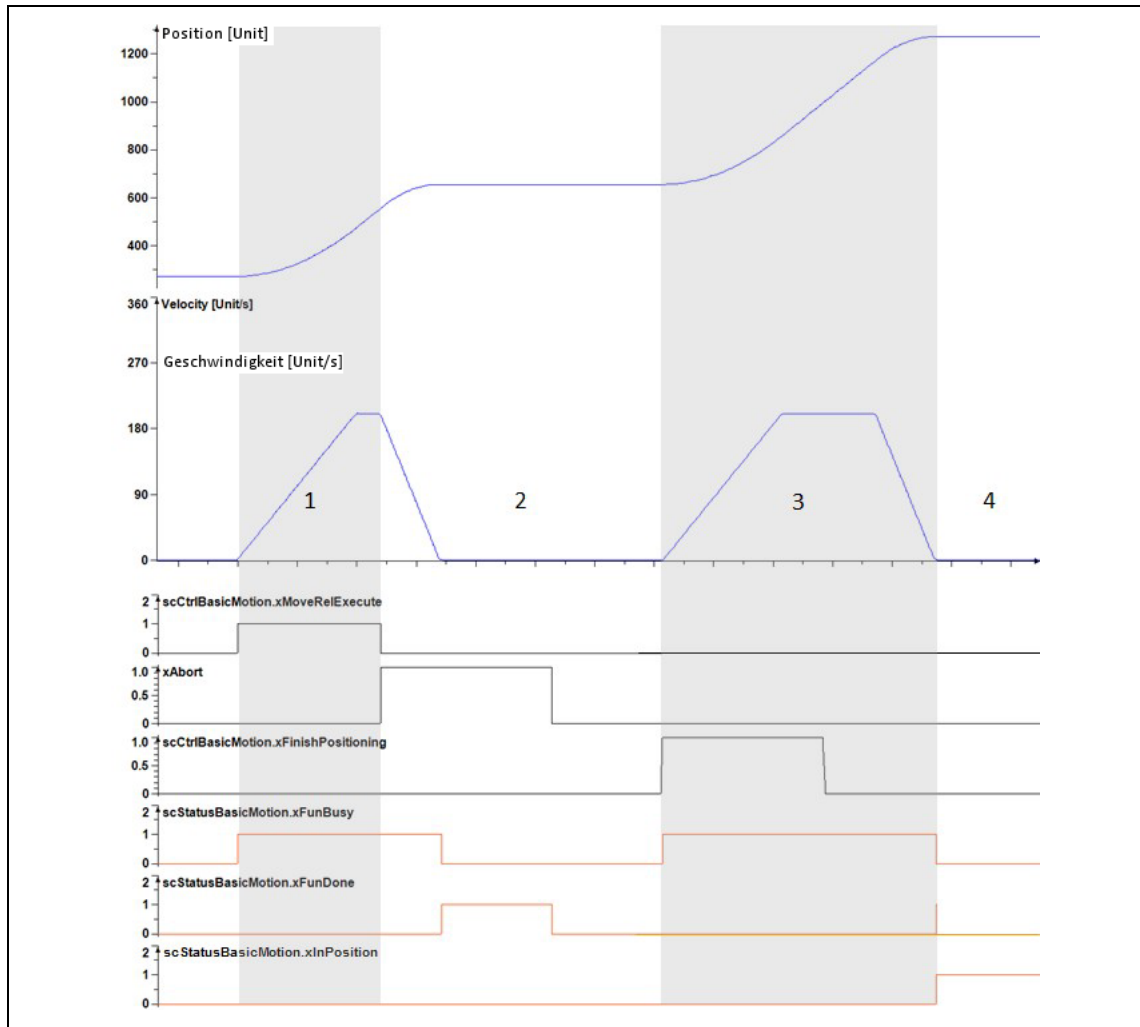
Beide Technologiemodule stellen mehrere Profildatensätze zur Verfügung von denen einer aktiv sein kann.

Wenn einer dieser Profildatensätze aktiv ist, fährt die Achse mit der Verzögerungsrampe dieses aktiven Profildatensatzes in den Stillstand.

Wenn kein Profildatensatz aktiv ist, wird die standardmäßige Verzögerungsrampe *scPar.IrDec* verwendet.

Die Positionierung wird beendet mit einer steigenden Flanke (FALSE↗TRUE) am Eingang *xFinishPositioning*.

Fahrdiagramm



Nr	xMoveRel Execute	xAbort	xFinish Positioning	xInPosition	eTMState	INFO
1	FALSE ↗ TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	STANDBY → MOVEREL	Die Achse startet die Positionierfahrt mit der relativen Zielposition 1000 units.
2	TRUE ↘ FALSE	TRUE ↘ FALSE	FALSE	FALSE	MOVEREL → STOP → STANDBY	Die Positionierfahrt wird mit <i>xAbsort</i> = TRUE abgebrochen. Die Achse wird mit der Profilverzögerung in den Stillstand geführt.
3	FALSE	FALSE ↗ TRUE	FALSE ↗ TRUE ↘ FALSE	FALSE	STANDBY → MOVEREL	Mit <i>xFinishPositioning</i> = TRUE wird die Positionierung fortgesetzt.
4	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE ↗ TRUE	MOVEREL → STANDBY	Sobald die relative Zielposition erreicht ist, werden <i>xInPosition</i> und <i>xFunDone</i> auf TRUE gesetzt.
	FALSE ↗ TRUE	FALSE ↗ TRUE ↘ FALSE	TRUE ↘ FALSE ↗ TRUE	TRUE ↘ FALSE ↗ TRUE	STANDBY → MOVEREL → STANDBY	Die Achse startet die Positionierfahrt mit der relativen Zielposition 250 units. Nach Erreichen der relativen Zielposition wird <i>sxInPosition</i> = TRUE und <i>xFunDone</i> = TRUE gesetzt.

8.9 Override für Geschwindigkeit

Voraussetzung

- Die Achse ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Um Overrides für die aktiven Profildaten einstellen zu können, stehen am Technologiemodul die folgenden Eingänge zur Verfügung:

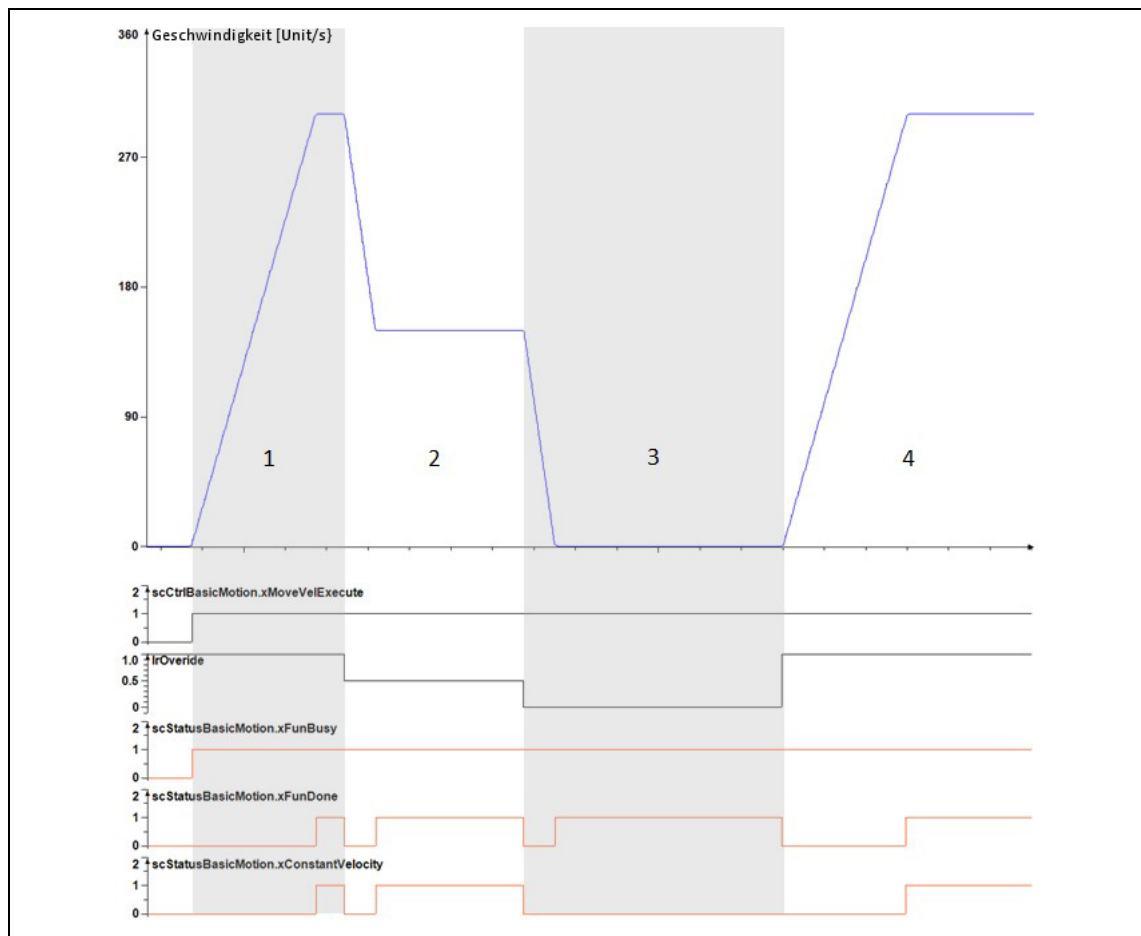
- IrOverride*, Initialwert: 1.0
- scCtrlBasicMotion.IrOverrideAcc*, Initialwert: 1.0 (100 %)
- scCtrlBasicMotion.IrOverrideJerk*, Initialwert: 1.0 (100 %)

Für profilgenerierende Funktionen können separate Overrides für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Ruck eingestellt werden.

Die eingestellten Werte wirken als Faktor und werden mit dem jeweils aktiven Wert multipliziert.

Beispiel

In diesem Beispiel wird die Verwendung des Eingangs *IrOverride* gezeigt.



Nr	xMoveVel Execute	IrOverride	xFunBusy	xFunDone	xConstant Velocity	eTMState	INFO
1	FALSE↗ TRUE	1	FALSE↗ TRUE	FALSE↗ TRUE	FALSE↗ TRUE	STANDBY→ MOVEVEL	Die Achse beschleunigt auf die Zielgeschwindigkeit von 300 units/s.
2	TRUE	0.5	TRUE	TRUE↘ FALSE↗ TRUE	TRUE↘ FALSE↗ TRUE	MOVEVEL	Der Override-Wert wird auf 0.5 gesetzt und die Achse verzögert mit der Profilverzögerung auf 150 units/s
3	TRUE	0	TRUE	TRUE↘ FALSE↗ TRUE	TRUE↘ FALSE	MOVEVEL	Der Override-Wert wird auf 0 gesetzt und die Achse wird mit der Profilverzögerung auf 0 units/s in den Stillstand geführt.
4	TRUE	1	TRUE	TRUE↘ FALSE↗ TRUE	FALSE↗ TRUE	MOVEVEL	Der Override-Wert wird auf 1 gesetzt und die Achse beschleunigt mit der Profilbeschleunigung auf 300 units/s.

9 Beschreibung der Technologiefunktionen

9.1 Einzeltaktbetrieb

Voraussetzungen

- Das Technologiemodul befindet sich in einem fehlerlosen Zustand.
- Der Antrieb ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Der Einzeltaktbetrieb wird mit dem Eingang *xCycleExecute* = TRUE gestartet.

Der Takt beginnt an der aktuellen Position *IrActPos* der virtuellen Master-Achse und endet an der Zielposition in Parameter *IrTargetPos*.

Die Drehrichtung wird mit den Parameter *eDirection* festgelegt:

- Wert "1" = Positive Richtung (Initialwert)
- Wert "2" = Negative Richtung

Die Fahrgeschwindigkeit wird am Eingang *IrSetVel* vorgegeben. Dabei sind nur positive Geschwindigkeiten zulässig.

Bei Unterbrechung des Einzeltaktbetriebs, z. B. durch "QSP Application" oder Einkuppeln auf die reale Master-Achse, muss erneut der Eingang *xCycleExecute* = TRUE gesetzt werden.

Funktionsrelevante Eingänge

- *xCycleExecute*
- *IrSetVel*, Initialwert: 10 [units/s]

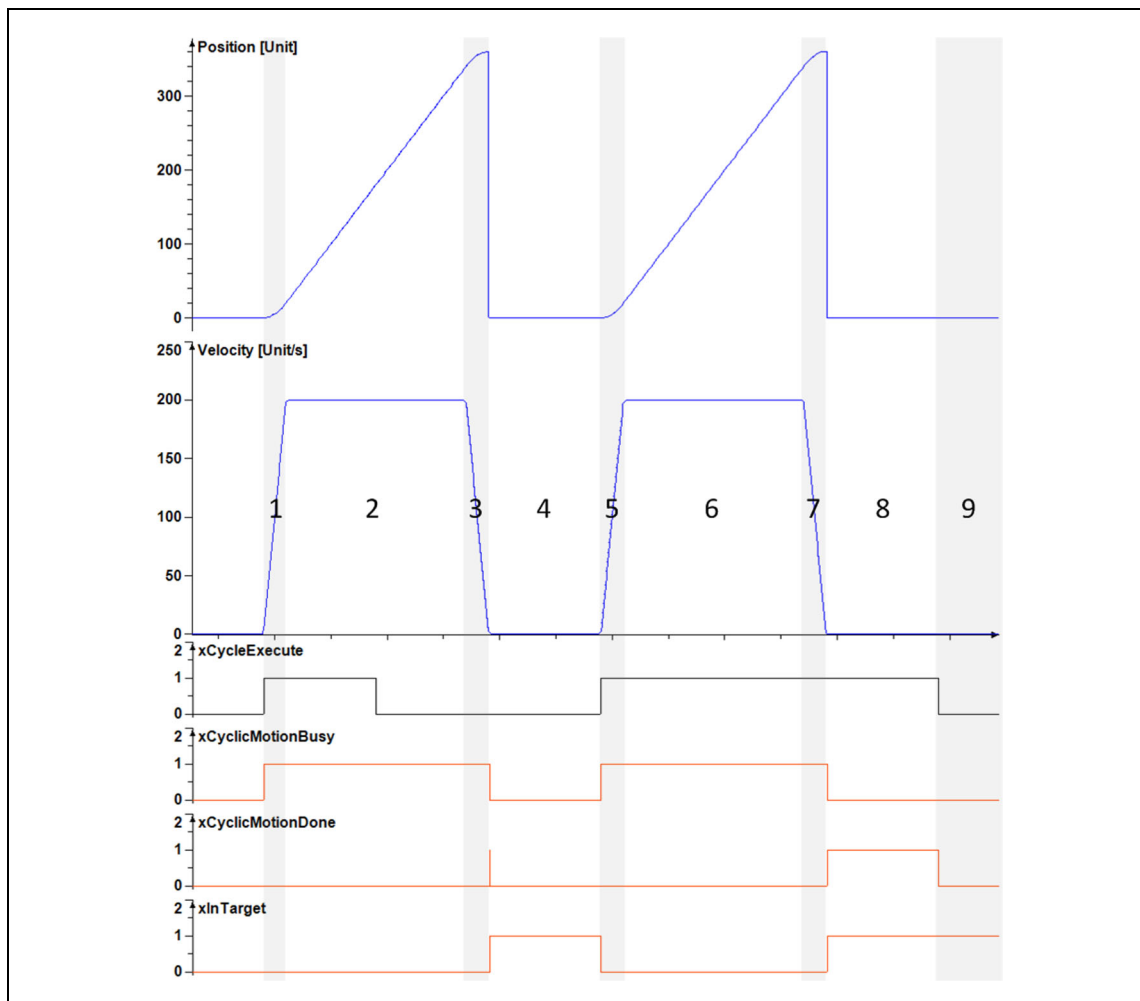
Funktionsrelevante Ausgänge

- *xCyclicMotionBusy*
- *xCyclicMotionDone*
- *xInTarget*

Funktionsrelevante Parameter

- *eDirection*, Initialwert: Positive Richtung
- *IrAcc*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrDec*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrJerk*, Initialwert: 0 [units/s³]

Beispiel



[9-1] Einzeltaktbetrieb

Nr	xCycleExecute	xCyclicMotionBusy	xCyclicMotionDone	xInTarget	eTMState	INFO
1	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE	STANDBY → CYCLICMOTION	Die Achse beschleunigt ausgehend von der aktuellen Position $IrActPos = 0$ mit $IrAcc$ auf die Sollgeschwindigkeit $IrSetVel = 200$ units/s.
2	TRUE → FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	CYCLICMOTION	Die Achse bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit.
3	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	CYCLICMOTION	Die Achse verzögert mit $IrDec$ und kommt in der Zielposition $IrTargetPos = 0$ zum Stillstand.
4	FALSE	TRUE → FALSE	FALSE → TRUE (für 1 Zyklus) → FALSE	FALSE → TRUE	CYCLICMOTION → STANDBY	Stillstand
5	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	FALSE	TRUE → FALSE	CYCLICMOTION	Die Achse beschleunigt ausgehend von der aktuellen Position $IrActPos = 0$ mit $IrAcc$ auf die Sollgeschwindigkeit $IrSetVel = 200$ units/s.
6	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	CYCLICMOTION	Die Achse bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit.
7	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	CYCLICMOTION	Die Achse verzögert mit $IrDec$ und kommt in der Zielposition $IrTargetPos = 0$ zum Stillstand.
8	TRUE	TRUE → FALSE	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	CYCLICMOTION	Stillstand
9	TRUE → FALSE	FALSE	TRUE → FALSE	TRUE	CYCLICMOTION → STANDBY	Stillstand

9.2 Dauerfahrbetrieb

Voraussetzungen

- Das Technologiemodul befindet sich in einem fehlerlosen Zustand.
- Der Antrieb ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Der Dauerfahrbetrieb wird mit Eingang *xContinuous* = TRUE gestartet und bleibt so lange aktiv, bis *xContinuous* = FALSE gesetzt wird oder bis er von einem Synchronisiervorgang (Eingang *xSyncln* = TRUE) abgelöst wird.

Der Takt beginnt an der Sollposition *IrSetPosOut* der virtuellen Master-Achse und endet an der Zielposition in Parameter *IrTargetPos*.

Die Drehrichtung wird mit den Parameter *eDirection* festgelegt:

- Wert "1" = Positive Richtung (Initialwert)
- Wert "2" = Negative Richtung

Die Fahrgeschwindigkeit wird am Eingang *IrSetVel* vorgegeben. Bei Dauerfahrbetrieb sind positive und negative Geschwindigkeiten zulässig.

Bei Unterbrechung des Dauerfahrbetriebes, z. B. durch "QSP Application" läuft die Achse nach Verlassen des Zustands "STOP" wieder an und wechselt in den Zustand "CONTMOTION".

Wenn der Dauerfahrbetrieb durch Einkuppeln auf die reale Master-Achse abgelöst wurde und der Eingang *xContinuous* = TRUE bleibt, wird beim Auskuppeln direkt wieder in den Dauerfahrbetrieb übergegangen.

Funktionsrelevante Eingänge

- *xContinuous*
- *IrSetVel*, Initialwert: 10 [units/s]

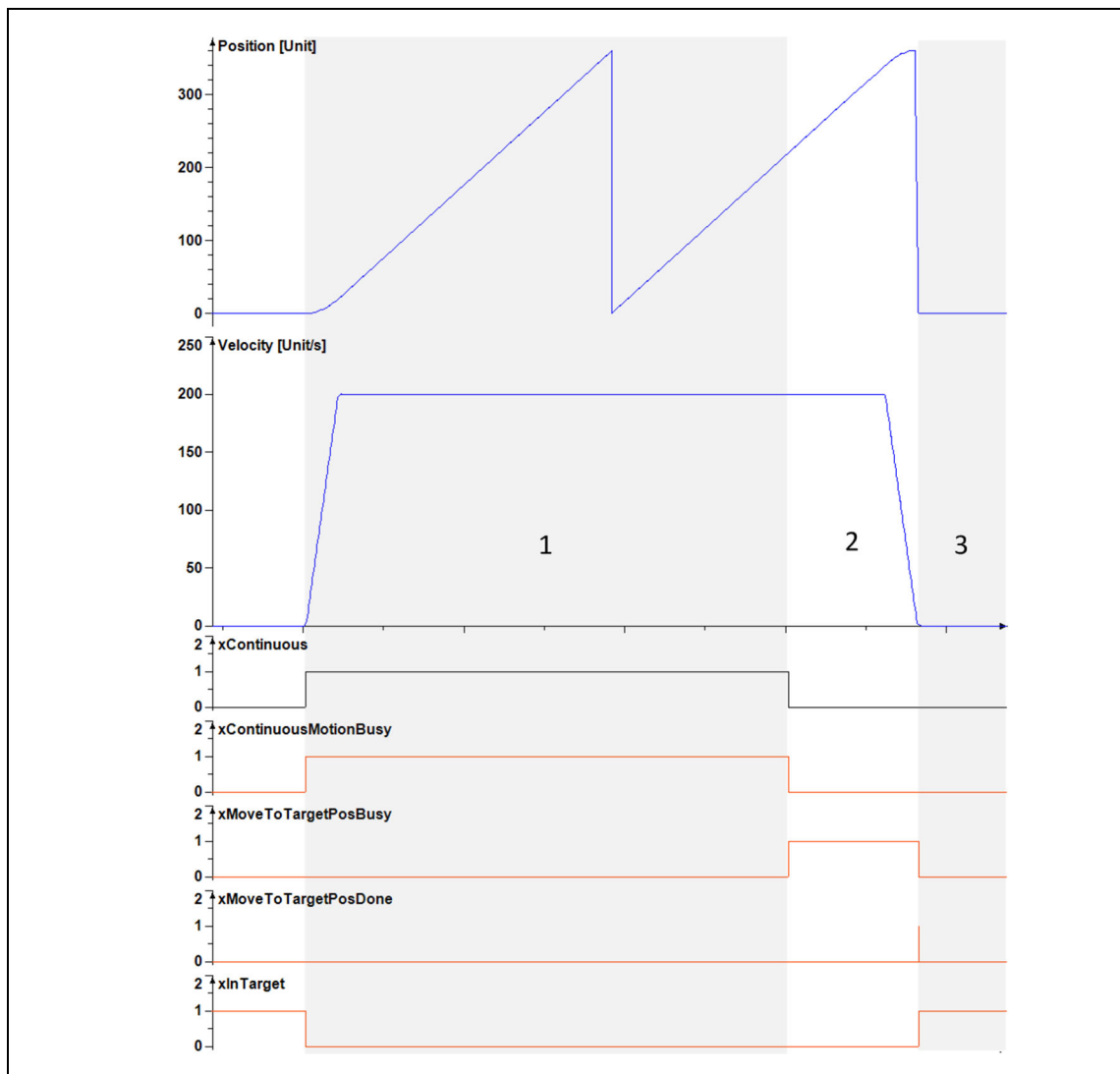
Funktionsrelevante Ausgänge

- *xContinuousMotionBusy*
- *xMoveToTargetPosBusy*
- *xMoveToTargetPosDone*
- *xInTarget*

Funktionsrelevante Parameter

- *eDirection*, Initialwert: Positive Richtung
- *IrAcc*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrDec*, Initialwert: 36000 [units/s²]
- *IrJerk*, Initialwert: 0 [units/s³]

Beispiel



[9-2] Dauerfahrbetrieb

Nr	xContinuous	xContinuousMotionBusy	xMoveToTargetPosBusy	xMoveToTargetPosDone	xInTarget	eTMState	INFO
1	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE	TRUE → FALSE	STANDBY → CYCLICMOTION	Der Dauerfahrbetrieb wird gestartet. Die Achse beschleunigt mit <i>IrAcc</i> auf die Sollgeschwindigkeit <i>IrSetVel</i> = 200 units/s und bewegt sich anschließend mit konstanter Geschwindigkeit.
2	TRUE → FALSE	TRUE → FALSE	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE	CYCLICMOTION → MOVE_TO_TARGET_POS	Der Dauerfahrbetrieb wird beendet. Die Achse bewegt sich zur Zielposition <i>IrTargetPos</i> = 0 und verzögert mit <i>IrDec</i> bis in den Stillstand.
3	FALSE	FALSE	TRUE → FALSE	FALSE → TRUE (für 1 Zyklus) → FALSE	FALSE → TRUE	MOVE_TO_TARGET_POS → STANDBY	Stillstand

9.3 Startposition laden

Die Funktion "Startposition laden" unterstützt den Abgleich der Position des virtuellen Masters mit der Position der realen Master-Achse.

Beispiel: Die reale Master-Achse steht bei 60°. Mit Ausführung der Funktion "Startposition laden" wird die Startposition des virtuellen Masters ebenfalls auf 60° eingestellt.

Voraussetzungen

- Das Technologiemodul befindet sich in einem fehlerlosen Zustand.
- Der Antrieb ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

HINWEIS

Beschädigungen an Maschinenteilen

Maschinenteile können beschädigt werden durch "Schlag" an der/den Antriebswelle(n).

Mögliche Folgen

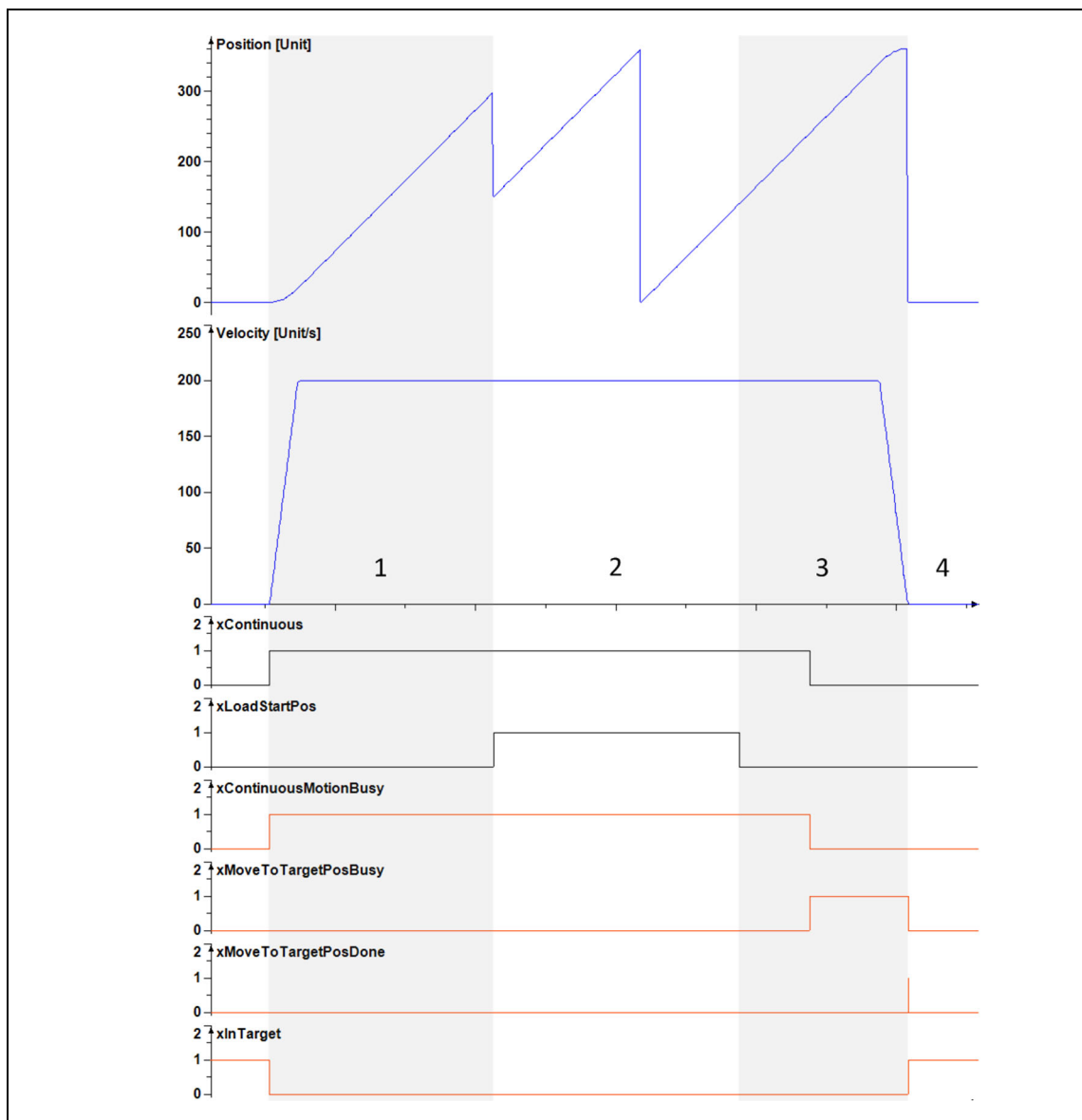
Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen

Schutzmaßnahmen

Die Funktion "Startposition laden" nur aktivieren, wenn sich die Master-Achse im Stillstand befindet oder alle Folgeachsen abgekoppelt sind.

Durch Setzen des Eingangs *xLoadStartPos* = TRUE wird die eingestellte Startposition *IrStartPos* direkt ("hart") als Sollposition *IrSetPosOut* übernommen.

Die Funktion "Startposition laden" ist nicht ausführbar in den Zuständen "ERROR", "ACC_DEC_SYNC" und "SYNCHRONISED".



[9-3] Funktion "Startposition laden"

Nr	xContinuous	xLoadStartPos	xContinuousMotionBusy	xMoveToTargetPosBusy	xMoveToTargetPosDone	xInTarget	eTMState	INFO
1	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE	TRUE → FALSE	STANDBY → CONTMOTION	Der Dauerfahrbetrieb wird gestartet. Die Achse beschleunigt mit <i>IrAcc</i> auf die Sollgeschwindigkeit <i>IrSetVel</i> = 200 units/s und bewegt sich anschließend mit konstanter Geschwindigkeit.
2	TRUE	FALSE → TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	CONTMOTION	Die Startposition wird geladen: Die Sollposition der Achse <i>IrSetPosOut</i> springt auf Startposition <i>IrStartPos</i> = 150 units. ACHTUNG: Dieser Positionssprung kann zu schweren Maschinenschäden führen! Startposition deshalb nur im Stillstand laden!

Nr	xContinuous	xLoadStart Pos	xContinuous- MotionBusy	xMoveTo Target-PosBusy	xMoveTo Target-PosDone	xInTarget	eTMState	INFO
3	TRUE↗FALSE	TRUE↗ FALSE	TRUE↗FALSE	FALSE↗TRUE	FALSE	FALSE	CONTMOTION → MOVE_TO_TAR GET_POS	Der Dauerfahrbetrieb wird beendet. Die Achse bewegt sich zur Zielposition <i>IrTargetPos</i> = 0 und verzögert mit <i>IrDec</i> bis in den Stillstand.
4	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE↗FALSE	FALSE↗TRUE (für 1 Zyklus) ↗FALSE	FALSE↗TRUE	MOVE_TO_TAR GET_POS → STANDBY	Stillstand

9.4 Positionsgleichlauf

9.4.1 Rampenbasierter Synchronisiervorgang

Voraussetzungen

- Das Technologiemodul befindet sich in einem fehlerlosen Zustand.
- Der Antrieb ist freigegeben (*xReadyForMotion* = TRUE).

Ausführung

Wird der Eingang *xSyncIn* = TRUE gesetzt, synchronisiert sich die virtuelle Master-Achse von ihrer derzeitigen Position über einen Profilgenerator auf die reale Master-Achse.

Start- und Zielbedingungen für die Synchronisation:

- Stillstand -> Bewegung
- Bewegung -> Stillstand
- Bewegung -> Bewegung
- Stillstand -> Stillstand

Die Profilparameter *lrSyncVel*, *lrSyncAcc*, *lrSyncDec* und *lrSyncJerk* wirken additiv zu den Geschwindigkeiten und Verzögerungen der Master-Achse.

Die zum Aufholen einer Positionsdivergenz maximal zusätzlich zum Leitwert erlaubte Geschwindigkeit wird dabei über den Parameter *lrSyncVel* vorgegeben.

Über den Parameter *eAllowedDirection* wird die erlaubte Drehrichtung eingestellt.

Nur einstellbar für:

- Dauerfahrbetrieb (Eingang *xContinuous* = TRUE)
- Synchronisierung mit der realen Master-Achse (*xSyncIn* = TRUE)

Der rampenbasierte Synchronisiervorgang ist unabhängig von der Bewegung der realen Master-Achse. Die virtuelle Master-Achse synchronisiert sich auch auf die Position, wenn die reale Master-Achse stillsteht.

Synchronisiert werden kann nur aus den Zuständen:

- "STANDBY": Die virtuelle Achse wird aus dem Stillstand auf den stehenden oder sich bewegendem Master synchronisiert.
- "CONTMOTION" (Dauerfahrbetrieb): Die virtuelle Achse wird aus der Bewegung auf den stehenden oder sich bewegendem Master synchronisiert.

Funktionsrelevante Eingänge

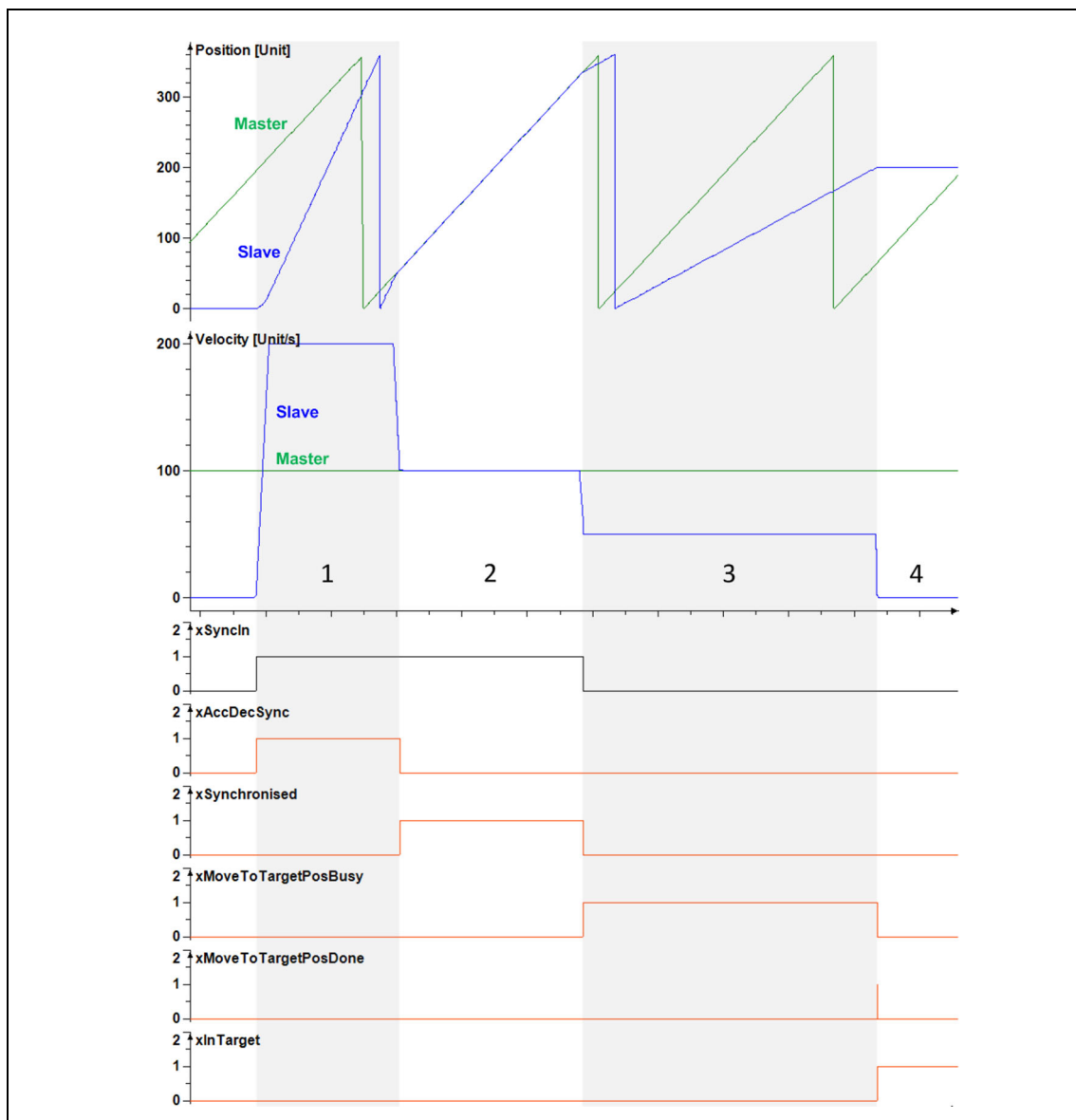
- *xSyncln*
- *IrSetVel*, Initialwert: 10 [units/s]

Funktionsrelevante Ausgänge

- *xAccDecSync*
- *xSynchronised*

Funktionsrelevante Parameter

- *eAllowedDirection*, Initialwert: 0 (Positive und negative Richtung)
- *IrSyncVel*, Initialwert: 100 [units/s]
- *IrSyncAcc*, Initialwert: 1000 [units/s²]
- *IrSyncDec*, Initialwert: 1000 [units/s²]
- *IrSyncJerk*, Initialwert: 1 000 000 [units/s³]



[9-4] Funktion "Startposition laden"

Nr	xSyncln	xAccDecSync	xSynchronised	xMoveToTargetPosBusy	xMoveToTargetPosDone	xInTarget	eTMState	INFO
1	FALSE → TRUE	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	STANDBY → ACC_DEC_SYNC	Der rampenbasierte Synchronisiervorgang wird gestartet und die Achse beschleunigt mit $lrSyncAcc$ und bewegt sich übersynchron zur Master-Geschwindigkeit (Master-Geschwindigkeit = 100 units/s + $lrSyncVel$ = 100 units/s).
2	TRUE	TRUE → FALSE	FALSE → TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	ACC_DEC_SYNC → SYNCHRONISED	Der Synchronisiervorgang ist abgeschlossen und die virtuelle Master-Achse bewegt sich positionssynchron zur realen Master-Achse.

Nr	xSyncIn	xAccDecSync	xSynchronised	xMoveToTarget-PosBusy	xMoveToTarget-PosDone	xInTarget	eTMState	INFO
3	TRUE↘ FALSE	FALSE	TRUE↘ FALSE	FALSE↗ TRUE	FALSE	FALSE	SYNCHRONISED → MOVE_TO_TARGET_POS	Der Positionsgleichlauf wird aufgehoben und die virtuelle Master-Achse bewegt sich mit der Sollgeschwindigkeit <i>IrSetVel</i> = 50 units/s in die Zielposition <i>IrTargetPos</i> = 200 units.
4	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE↘ FALSE	FALSE↗ TRUE (für 1 Zyklus) ↘FALSE	FALSE↗ TRUE	MOVE_TO_TARGET_POS → STANDBY	Die Achse kommt in der Zielposition zum Stehen.

Wird beim Auskuppeln (*xSyncIn* = FALSE) keine Sollgeschwindigkeit am Eingang *IrSetVel* vorgegeben, verzögert die Achse mit der Verzögerung *IrDec* in den Stillstand und verbleibt im Zustand "MOVE_TO_TARGET_POS".

A

Abbruch einer Positionierung [40](#)
Absolute Positionierung [32](#)
Anlauf der Achsen [12](#)
Anwendungshinweise [7](#)
Ausgänge [17](#)

B

Beendigung einer Positionierung [40](#)

D

Dauerfahrbetrieb [47](#)
Dokumenthistorie [5](#)

E

Eingänge [15](#)
Einzeltaktbetrieb [45](#)
E-Mail an Lenze [57](#)
Endlosfahrt mit definierter Geschwindigkeit [37](#)
eTMState [22](#)

F

Feedback an Lenze [57](#)
Funktionen des Technologiemoduls (Übersicht) [11](#)
Funktionsbaustein L_TF2P_VirtualMasterBase [14](#)
Funktionsbeschreibung "Virtual Master Base (V2)" [10](#)

G

Geschwindigkeits-Override [43](#)
Gestaltung der Sicherheitshinweise [7](#)

H

Halt [31](#)
Handfahren (Jogging) [25](#)
Hinweise zum Betrieb des Technologiemoduls [12](#)

L

L_TB2P_States [22](#)
L_TF2P_scPar_VirtualMasterBase [19](#)
L_TF2P_VirtualMasterBase [14](#)

O

Override für Geschwindigkeit [43](#)

P

Parameter TM "Virtual Master Base" [19](#)
Parameterstruktur L_TF2P_scPar_VirtualMasterBase [19](#)
Positionsgleichlauf [52](#)

Q

QSP Application [30](#)

R

Rampenbasierter Synchronisiervorgang [52](#)

Referenzfahrt (Homing) [27](#)

Relative Positionierung [34](#)

S

Sicherheitshinweise [8](#)
Signalfluss des Technologiemoduls "Virtual Master Base" [23](#)
Signalflussplan [23](#)
Startposition laden [49](#)
State Machine [21](#)
Synchronisierung der Position (zeitbasiert) [52](#)

V

Variablenbezeichner [6](#)
Verwendete Konventionen [6](#)
Virtual Master Base (Funktionsbeschreibung) [10](#)

Z

Zielgruppe [4](#)
Zustände [21](#)
Zustände des Ausgangs eTMState [22](#)



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

