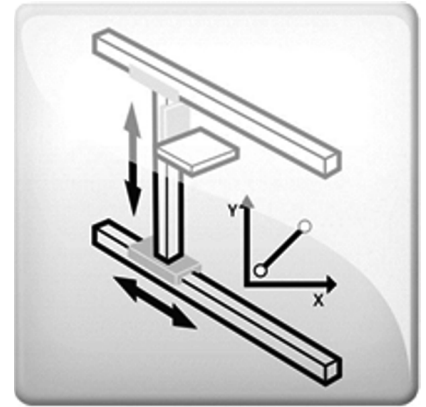


Technologiemodul



Stacker Crane _____

Referenzhandbuch

DE



1	Über diese Dokumentation	4
1.1	Dokumenthistorie	6
1.2	Verwendete Konventionen	7
1.3	Definition der verwendeten Hinweise	8
2	Sicherheitshinweise	9
3	Übersicht der Funktionen des Technologiemoduls	11
3.1	Funktionsbeschreibung »Stacker Crane«	11
3.2	TM-Funktionsübersicht	12
3.3	Wichtige Hinweise zur Einstellung der Achsen für den Betrieb des TMs	13
4	Anwendungsbereiche	16
5	Funktionsbaustein	17
5.1	Funktionsbaustein L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase	18
5.1.1	Eingänge	18
5.1.2	Ausgänge	19
5.1.3	Parameter	21
5.1.4	Parameterstruktur	22
5.2	Funktionsbaustein L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase	23
5.2.1	Eingänge und Ausgänge	23
5.2.2	Eingänge	24
5.2.3	Ausgänge	26
5.2.4	Parameter	27
5.2.5	scMinLimits	30
5.2.6	scBufferData	30
5.3	Verschaltung des Technologiemoduls	31
6	State machine	32
6.1	State machine "L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase"	32
6.2	State machine "L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase"	33
6.3	Zustände des Ausgangs eTMState (L_TT1P_States)	34
7	Signalfluss	35
7.1	Struktur des Signalflusses	35
7.2	Struktur der Angriffspunkte	37
8	Beschreibung der Basisfunktionen	39
8.1	Technologiemodul aktivieren bzw. deaktivieren	39
8.2	Reglerfreigabe	40
8.3	Stop	41
8.4	Halt	42
8.4.1	Handfahren (Jogging)	43
8.5	Referenzfahrt (Homing)	44

9	Beschreibung der Technologiefunktionen	45
9.1	X-Y-Funktion	45
9.2	Pufferfahrt	47
9.3	Fahrprofile anpassen (Minimalwerte für die Fahrprofile)	49
9.4	Bremsentest	50
9.4.1	Bremsentest für die x-Achse	51
9.4.2	Bremsentest für die y-Achse	52
9.4.3	Auswertung des Bremsentests	54
9.5	Bremse einschleifen	55
9.5.1	Bremsen einschleifen für die x-Achse	56
9.5.2	Bremsen einschleifen für die y-Achse	58
9.6	Schwingungskompensation	60
9.6.1	Ausführung einer Identifikation	62
9.7	Wartungsmodus	63

1 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation ...

- enthält ausführliche Informationen zu den Funktionalitäten des TMs »Stacker Crane«;
- 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
2.0	12/2019	TD06	Komplette Überarbeitung der Dokumentation
1.1	06/2019	TD29	Fehler korrigiert
1.0	10/2018	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
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 "Courier new"	... dwNumerator := 1; dwDenominator := 1; ...
Symbole		
Seitenverweis	 7)	Verweis auf weiterführende 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 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 Schutzzeineinrichtungen 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 Schutzzeleinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).

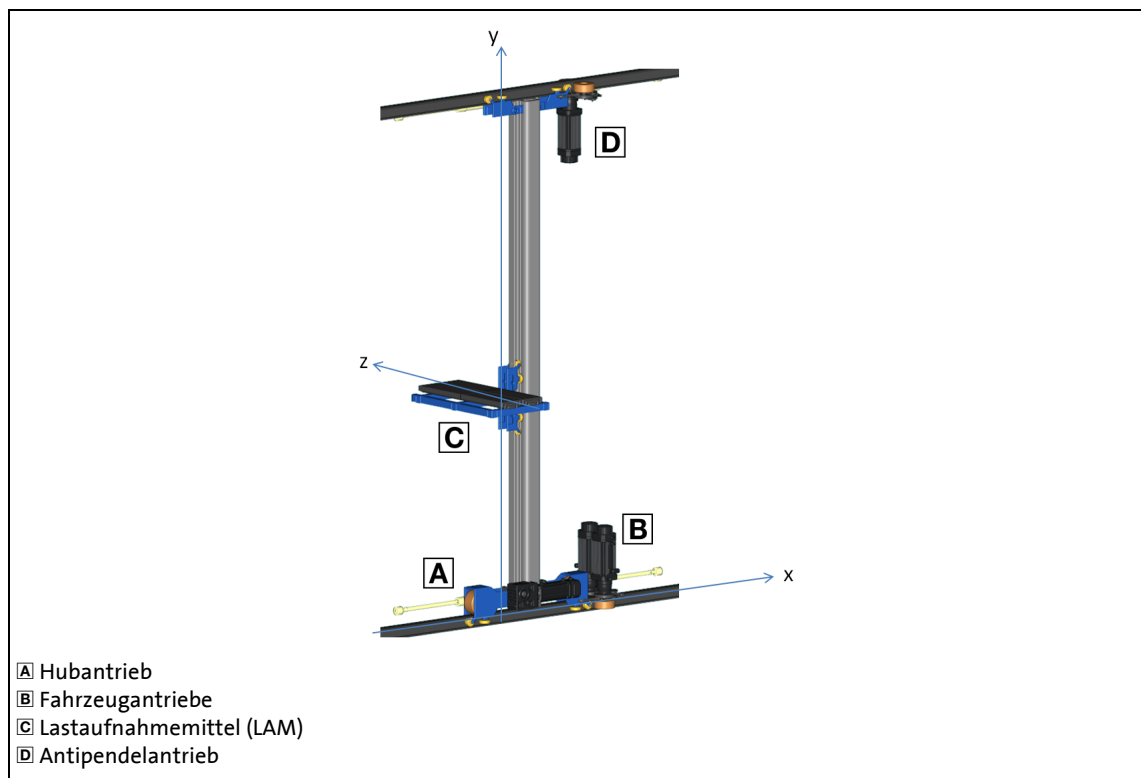
3

Übersicht der Funktionen des Technologiemoduls

3.1

Funktionsbeschreibung »Stacker Crane«

Ein Regalbediengerät (RBG) ist eine Maschine, die zum Be- und Entladen von Waren in der Lager-technik eingesetzt wird. Das Gerät besteht meist aus einem schienengeführten einspurigen Fahrwerk und mindestens einem Mast. Der Mast ist auf dem Fahrwerk montiert. Auf dem Mast fährt das Hubwerk und führt das Lastaufnahmemittel (LAM) zum Laden und Ablegen von Waren aus dem Hochregal.



[3-1] Typische Mechanik für den Einsatz des TMs

Der Arbeitsraum besteht aus 3 Achsen:

- x-Achse:** Die horizontale Bewegung des Fahrwerks auf einer Schiene entlang des Hochregals.
- y-Achse:** Die vertikale Bewegung des Hubwerks entlang des Mastes.
- z-Achse:** Das Aus- und Einfahren des Lastaufnahmemittels in die Fächer des Hochregals, um die Ware ein- oder abzuladen.

Das Technologiemodul (TM) »Stacker Crane« unterstützt eine x- und eine y-Achse.

3.2

TM-Funktionsübersicht

Neben den Grundfunktionen zur Bedienung des Funktionsbausteins **L_MC1P_AxisBasicControl**, der **Stopp-Funktion** und der **Halt-Funktion** bietet das TM folgende Funktionalitäten:

- [X-Y-Funktion](#) (📖 45)
- [Pufferfahrt](#) (📖 47)
- [Fahrprofile anpassen \(Minimalwerte für die Fahrprofile\)](#) (📖 49)
- [Bremsentest](#) (📖 50)
- [Bremse einschleifen](#) (📖 55)
- [Schwingungskompensation](#) (📖 60)
- [Wartungsmodus](#) (📖 63)

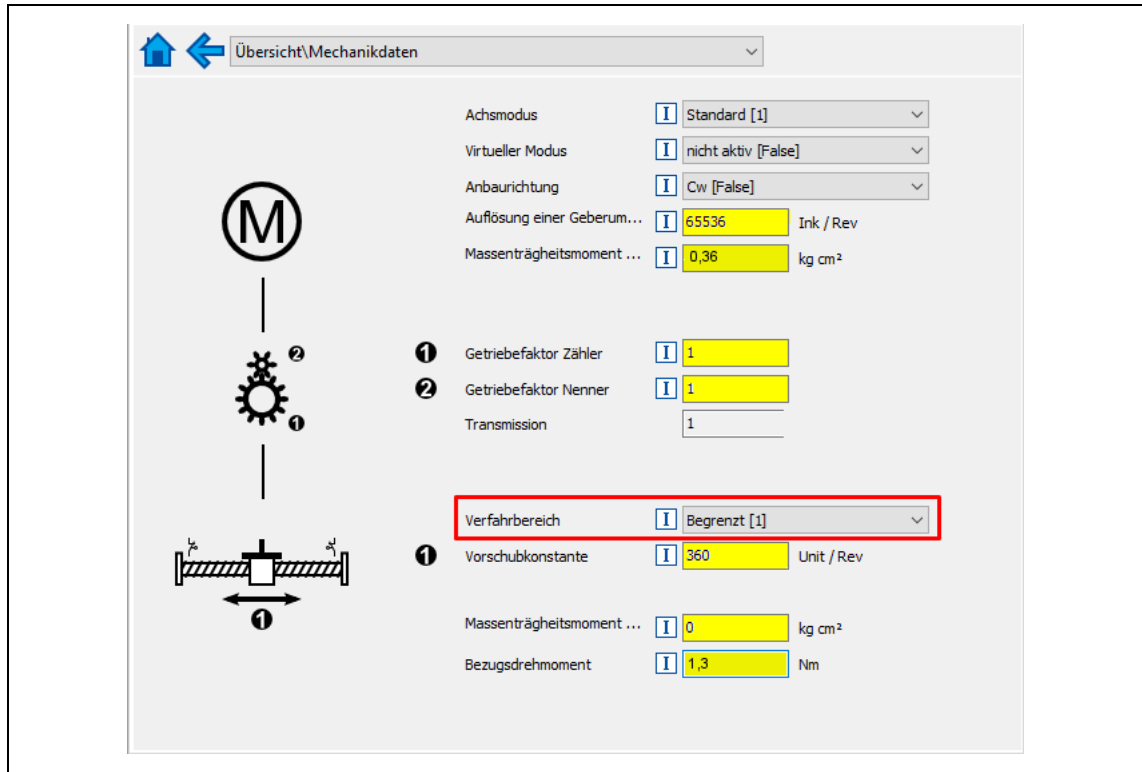
**»PLC Designer« Online-Hilfe**

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

3.3

Wichtige Hinweise zur Einstellung der Achsen für den Betrieb des TMs

Das TM »Stacker Crane« unterstützt nur lineare Achsen. Stellen Sie deshalb im »PLC Designer« für jede Achse auf der Registerkarte **Einstellungen** das Maschinenmaßsystem "Begrenzt [1]" ein:



Einstellung des Betriebsmodus

Weil die Achsen über den Positionsleitwert geführt werden, muss für den Betriebsmodus der Achsen eingestellt werden:

- Default Einsattelung
- Zyklisch synchrone Position (csp).

Einstellung der Softwareendlagen

Die x- und y-Achsen werden innerhalb des Arbeitsraumes positioniert. Über die Softwareendlagen wird der Arbeitsraum für das TM »Stacker Crane« festgelegt.



Hinweis!

- Die Softwareendlagen nur für Achsen aktivieren, deren Referenz bekannt ist.
- Beim Anfahren einer Softwareendlage wird ein Fehlerstopp ausgelöst und das TM wechselt in den Fehlerzustand.



So stellen Sie im »PLC Designer« die Softwareendlagen ein:

1. Zur Registerkarte **Einstellungen**, Menüpunkt "Basiseinstellungen" navigieren
2. Softwareendlagenüberwachung: "Aktivieren [True]" einstellen
3. Wert für positive Softwareendlage eingeben
4. Wert für negative Softwareendlage eingeben

Achsstopp / Fehlerstopp

Im Fehlerfall des Achstreibers oder bei falscher Parametrierung wird ein Fehlerstopp ausgelöst.



So stellen Sie im »PLC Designer« den Achsstopp / Fehlerstopp ein:

1. Zur Registerkarte **Einstellungen**, Menüpunkt "Basiseinstellungen" navigieren
2. Wert für Verzögerung QSP Applikation eingeben
3. Wert für Ruck QSP Applikation eingeben
4. Reaktion falsche FB-Parameter: Auf "ErrorStop [True]" einstellen

Schleppfehlerüberwachung

Bei aktivierter Schleppfehlerüberwachung wird der Schleppfehler der ausgewählten Achse überwacht. Bei Überschreiten der Fehlerschwelle kann als Reaktion entweder "Quickstopp" oder "Regler-sperre" eingestellt werden.



So stellen Sie im »PLC Designer« die Schleppfehlerüberwachung ein:

1. Zur Registerkarte **Einstellungen**, Menüpunkt "Basiseinstellungen" navigieren
2. Überwachung wirksam: "Aktivieren [True]" einstellen
3. Wert für Warnschwelle eingeben
4. Wert für Fehlerschwelle eingeben
5. Reaktion Schleppfehler: Auf "Fehler → QSP [20]" einstellen

Positionieren

Zur Positionierung der Achsen wird die Information benötigt, ob die Achse die Zielposition erreicht hat. Wenn die Ist-Position innerhalb einer Zeitspanne unverändert bleibt, wird der Status "Zielposition erreicht" (*xInPosition*) gesetzt.



So stellen Sie im »PLC Designer« das Positionieren ein:

1. Wert für Fenster Zielposition erreicht eingeben
2. Wert für Zeit Zielposition erreicht eingeben
3. Wert für Toleranzfenster Modulpositionierung eingeben

Bremsansteuerung

Für eine fehlerfreie Ansteuerung der Bremsen muss der Betriebsmodus, die Bremsöffnungszeit und die Bremsschließzeit eingestellt werden.

Für den Hubantrieb ist es wichtig, das Startmoment einzustellen.



So stellen Sie im »PLC Designer« die Bremsansteuerung ein:

1. Zur Registerkarte **Einstellungen**, Menüpunkt "Bremse" navigieren
2. Betriebsmodus Bremse: "Aus (Logik im Antrieb [0])" einstellen
3. Wert für Bremsenöffnungszeit eingeben
4. Wert für Bremsenschließzeit eingeben
5. Quelle Startmoment: "letzter Anhaltewert [0]" einstellen
6. Wert für Hochlaufzeit Vorsteuerung eingeben
7. "Bezug für Hochlaufzeit": Referenzmoment [False] einstellen

4 Anwendungsbereiche



Die mittlerweile häufigste Form von Stückwarenlagern ist das Hochregallager, in dem Behälter und Paletten in mehreren Etagen übereinander gelagert werden. Zwischen den Regalen finden sich Gassen, über die Fördergeräte (Regalbediengeräte) auf die Lagerplätze zugreifen können. Der Vorteil von Hochregallagern ist die hohe Ausnutzung der Lagerfläche sowie die Möglichkeit, über drei Dimensionen (Auswahl der Regalgasse, dort Anfahren der Etage und des Stellplatzes) den individuellen Lagerplatz zu erreichen. Hierdurch reduzieren sich die Zugriffszeiten.

Die Regalbediengeräte enthalten folgende Funktionen und Antriebe:

- **Fahrtrieb** des Regalbediengerätes
- **Hubtrieb** des Regalbediengerätes
- **Positionierantrieb** zum Aufnehmen und Absetzen der Palette
- **Fördertrieb** zum Bewegen in das Lager und aus dem Lager

5 Funktionsbaustein

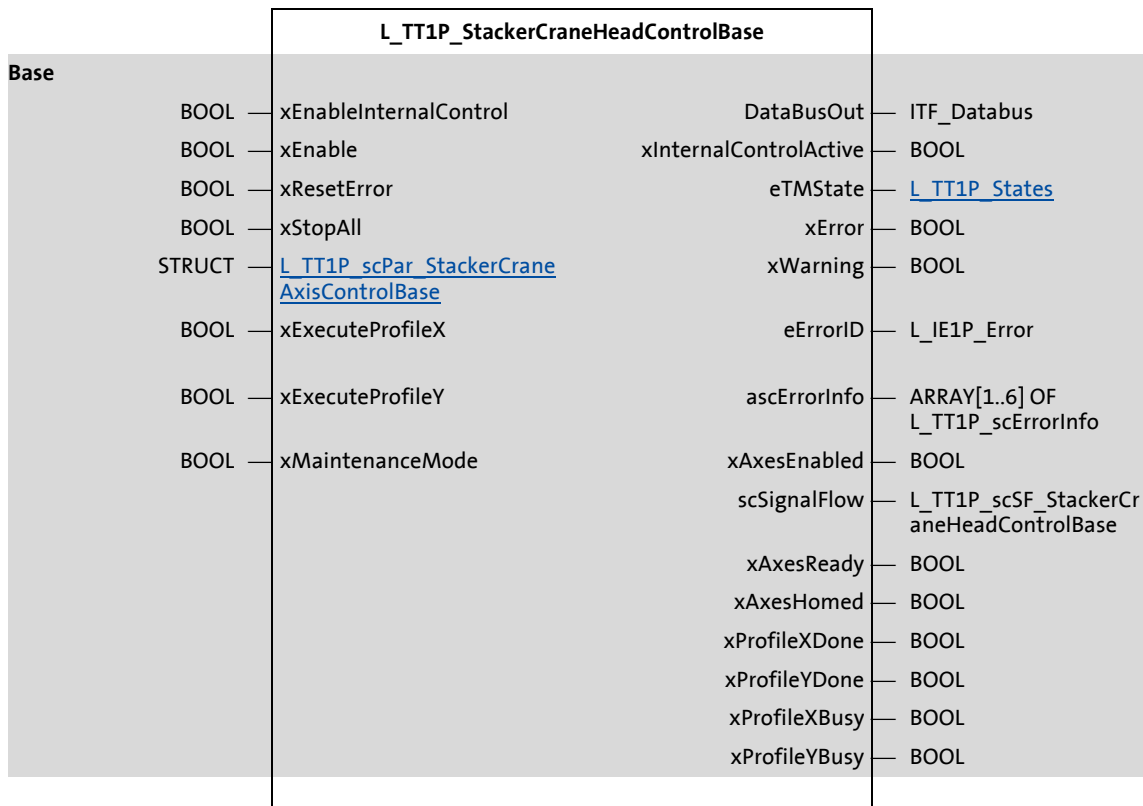
Das TM »Stacker Crane« enthält zwei Funktionsbausteine, die Sie in diesem Abschnitt beschrieben finden:

- ▶ [L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase](#) (18)
- ▶ [L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase](#) (23)

5.1

Funktionsbaustein L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase

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



5.1.1

Eingänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	
xEnableInternalControl	BOOL	TRUE	Die interne Steuerung der Achse ist über die Schaltfläche Internal Control auswählbar (Schaltfläche ist in Visualisierung sichtbar).
xEnable	BOOL	Freigabe für das TM	
		TRUE	Das TM wird ausgeführt.
		FALSE	Das TM ist deaktiviert.
xResetError	BOOL	FALSE → TRUE	Achs- oder Software-Fehler zurücksetzen.
xStopAll	BOOL	TRUE	Aktive Bewegungen für alle Achsen abbrechen und Achsen mit einer definierten Verzögerung in den Stillstand führen. (Definition der Verzögerung: <i>scPar.lrStopDec</i> am TM L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase) Während der Verzögerung wechselt das TM in den Zustand STOP; das TM bleibt im Zustand STOP , solange <i>xStop</i> oder <i>xHalt</i> gesetzt sind. xStopAll ist auch bei "Internal Control" aktiv!
scPar L_TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase		Parameterstruktur des TMs.	

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
xExecuteProfileX	BOOL	FALSE↗TRUE Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus. Absolute Positionierung für die Achse aktivieren. Mit <i>scPar. eXYMode</i> kann für die Positionierung das Energiemanagement eingestellt werden. Das TM wechselt in den Zustand MOVEXY . Über <i>xStopAll</i> = TRUE, <i>xStop</i> = TRUE oder <i>xHalt</i> = TRUE kann die Funktion abgebrochen werden.
xExecuteProfileY	BOOL	FALSE↗TRUE Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus. Absolute Positionierung für die Achse aktivieren. Mit <i>scPar. eXYMode</i> kann für die Positionierung das Energiemanagement eingestellt werden. Das TM wechselt in den Zustand MOVEXY . Über <i>xStopAll</i> = TRUE, <i>xStop</i> = TRUE oder <i>xHalt</i> = TRUE kann die Funktion abgebrochen werden.
xMaintenanceMode	BOOL	Freigabe des Wartungsmodus TRUE Der Wartungsmodus ist aktiv. Stop ! Beachten Sie vor der Freigabe des Wartungsmodus unbedingt den entsprechenden Sicherheitshinweis im Abschnitt ▶ Wartungsmodus (□ 63) Das TM befindet sich im Zustand MAINTENANCE . In diesem Modus sind die Software-Endschalter und die Hardware-Endschalter deaktiviert. Der Schleppfehler wird gelöscht und die Funktion Jogging ist freigegeben. Die Führung der Achsen erfolgt ausschließlich in CSV-Modus.

5.1.2

Ausgänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
DataBusOut	Interface	Kommunikationsverbindung ▶ Verschaltung des Technologiemoduls (□ 31)
xInternalControlActive	BOOL	TRUE Die Steuerung ist über die Visualisierung aktiviert. (Der Eingang <i>xEnableInternalControl</i> ist TRUE.)
eTMState	L_TT1P_States	Aktueller Zustand des TMs ▶ State machine "L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase" (□ 32)
xError	BOOL	TRUE Im TM liegt ein Fehler vor.
xWarning	BOOL	TRUE Im TM 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.
ascErrorInfo	ARRAY[1..6] OF L_TT1P_scErrorInfo	Fehlerinformation zur Analyse der Fehlerursache. Über den Index des Arrays wird eine Achse gewählt: • 1: x-Achse • 2: y-Achse
xAxesEnabled	BOOL	TRUE Alle Achsen sind freigegeben.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	
scSignalFlow L_TT1P_scSF_StackerCrane- HeadControlBase		Die Struktur beinhaltet die IPs, APs, MPs und OPs aus dem Signalflussplan.	
xAxesReady	BOOL	TRUE	Alle Achsen sind betriebsbereit
xAxesEnabled		TRUE	Alle Achsen sind freigegeben
xAxesHomed	BOOL	TRUE	Alle Achsen sind referenziert ("Referenz bekannt"). Dieser Ausgang darf erst ausgewertet werden, wenn der Eingang <i>xAxesReady</i> = TRUE ist.
xProfileXDone	BOOL	TRUE	Der Profilgenerator für die x-Achse hat seine Zielposition erreicht.
xProfileYDone	BOOL	TRUE	Der Profilgenerator für die y-Achse hat seine Zielposition erreicht.
xProfileXBusy	BOOL	TRUE	Der Profilgenerator für die x-Achse ist aktiviert.
xProfileYBusy	BOOL	TRUE	Der Profilgenerator für die y-Achse ist aktiviert.

5.1.3 Parameter

L_TT1P_scPar_StackerCraneHeadControlBase

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
eXYMode	L_TT1P_XYMode	Auswahl des Modus für das Energiemanagement wirkt im Zusammenhang mit den Funktionen <i>xExecuteProfileX</i> und <i>xExecuteProfileY</i>. • Wertebereich: 0 ... 5 • Initialwert: 0 (NotCoordinated) Hinweis: Die Override-Werte werden für die Berechnung der Profile berücksichtigt. Die Pufferfahrt für die x-Achse kann aktiviert werden. Die Pufferfahrt für die y-Achse wird <u>nicht</u> unterstützt.
	0	NotCoordinated: Keine Koordinierung der Achsen. Der Funktion reicht die Startbefehle der x- und y-Achse sowie die anliegenden Override-Werte direkt durch.
	1	SyncStartStop: Gleichzeitiges Starten und Stoppen. x-Achse- und y-Achse starten zeitgleich und erreichen zeitgleich die Zielposition (Klassische Interpolation).
	2	AsyncStartSyncStop: Asynchroner Start, zeitgleicher Zieleinlauf (anschlussleistungsoptimal). y-Achse = Hubfahrt: Die nicht prozessbestimmende Achse wird nach der Beschleunigungsphase der prozessbestimmenden Achse gestartet. y-Achse = Senkfahrt: x- und y-Achse starten zeitgleich. x- und y-Achse erreichen immer zeitgleich die Zielposition.
	3	AsyncStartOrStop: Asynchroner Start oder Zieleinlauf (gesamtleistungsoptimal). y-Achse = Hubfahrt: Die nicht prozessbestimmende Achse wird nach der Beschleunigungsphase der prozessbestimmenden Achse gestartet. x- und y-Achse erreichen zeitgleich die Zielposition. y-Achse = Senkfahrt: x- und y-Achse starten zeitgleich und erreichen asynchron die Zielposition.
	4	AsyncStartSyncStopTimeOpt: Asynchroner Start, zeitgleicher Zieleinlauf (prozessoptimiert).
	5	AsyncStartOrStopTimeOpt: Asynchroner Start oder Zieleinlauf (prozessoptimiert). Verhalten wie im Modus 2 beschrieben, allerdings können sich, wegen der Zeitbegrenzung, die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsphasen überlagern. Die Priorität liegt auf "prozessoptimiert".
scXProfile	L_TT1P_MoveAbsProfileData	Profilparameter und Zielposition für die x-Achse
scYProfile	L_TT1P_MoveAbsProfileData	Profilparameter und Zielposition für die y-Achse

5.1.4

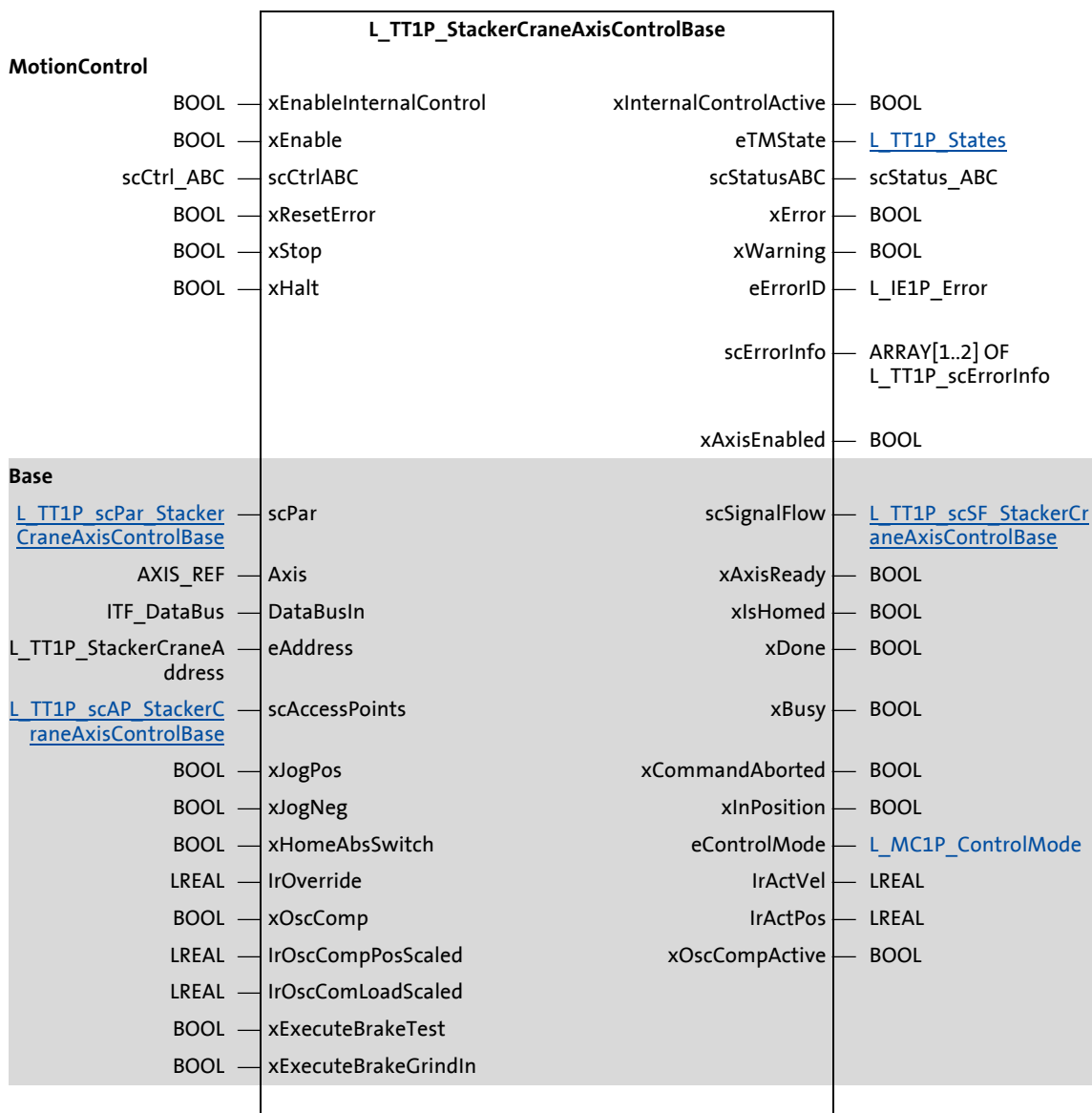
Parameterstruktur

L_TT1P_MoveAbsProfileData

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrPos_Dist	LREAL	Absolute Zielposition in [unit] bezogen auf die Nullposition. • Einheit: unit • Initialwert: 0
IrVel	LREAL	Geschwindigkeit in [unit/s] Vorgabe, mit welcher maximalen Geschwindigkeit die Positionierung durchgeführt werden soll. Nur positive Werte zulässig • Einheit: unit/s • Initialwert: 50
IrAcc	LREAL	Beschleunigung in [unit/s²] Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal beschleunigt werden soll. Nur positive Werte zulässig. • Einheit: unit/s² • Initialwert: 100
IrDec	LREAL	Verzögerung in [unit/s²] Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. Nur positive Werte zulässig. • Einheit: unit/s² • Initialwert: 100
IrJerkAcc	LREAL	Maximale Ruck für Beschleunigung [unit/s³] • Einheit: unit/s³ • Initialwert: 10000
IrJerkDec	LREAL	Maximale Ruck für Verzögerung [unit/s³] • Einheit: unit/s³ • Initialwert: 10000

5.2

Funktionsbaustein L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase



5.2.1

Eingänge und Ausgänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
Axis	AXIS_REF	Referenz auf die Achse

5.2.2 Eingänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
xEnableInternalControl	BOOL	Die interne Steuerung der Achse ist über die Schaltfläche Internal Control auswählbar (Schaltfläche ist in Visualisierung sichtbar).
		TRUE Die Schaltfläche Internal Control wird in der Visualisierung sichtbar geschaltet
		FALSE Die interne Steuerung wird deaktiviert und die Schaltfläche Internal Control wird unsichtbar geschaltet.
xEnable	BOOL	Freigabe für das TM
		TRUE Das TM wird ausgeführt. Der Kommunikationsbus wird aktiviert.
		FALSE Das TM ist deaktiviert.
scCtrlABC	scCtrl_ABC	Die Eingangsstruktur für das TM kann genutzt werden, wenn der Status READY anliegt. Die Statemachine wechselt in den Status SERVICE . Wenn keine Anforderung mehr anliegt, wird zurück in den Status READY gewechselt.
xResetError	BOOL	FALSE↗TRUE Achs- oder Software-Fehler zurücksetzen.
xRegulatorOn	BOOL	TRUE Reglerfreigabe der Achse aktivieren (über den FB MC_Power)
xStop	BOOL	TRUE Aktive Bewegungen abbrechen und Achse mit der im Parameter <i>IrStopDec</i> definierten Verzögerung in den Stillstand führen. - Ein Wechsel in den Zustand Stop erfolgt. - Zustand STOP wird verlassen, wenn (<i>Not xStop AND Not xHalt</i>) AND <i>eAxisState</i> = StandStill xStopAll ist auch bei "Internal Control" aktiv!
xHalt	BOOL	TRUE Aktive Bewegung der Achse abbrechen und Achse mit der im Parameter <i>scPar.IrHaltDec</i> definierten Verzögerung in den Stillstand führen.
scPar	L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase	Parameterstruktur des TMs
DataBusIn	ITF_DataBus	Kommunikationsverbindung
eAddress	L_TT1P_StackerCraneAddress	Vorgabe des Achsentyps in einem Regalbediengerät (RGB)
		20 Das TM hat die Funktion der x-Achse.
		21 Das TM hat die Funktion der y-Achse.
scAccessPoints	L_TT1P_scAP_StackerCraneAxisControlBase	Struktur der Angriffspunkte. Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base/State).
xJogPos	BOOL	TRUE Die Achse wird beim Handfahren in positive Richtung fahren. Ist <i>xJogNeg</i> ebenfalls TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.
xJogNeg	BOOL	TRUE Die Achse wird beim Handfahren in negative Richtung fahren. Ist <i>xJogPos</i> ebenfalls TRUE, wird die Fahrrichtung beibehalten, die zuerst gewählt wurde.
xHomeExecute	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus.
		FALSE↗TRUE Referenzierung der Achse starten. Über <i>xStop</i> = TRUE kann die Funktion abgebrochen werden.
xHomeAbsSwitch	BOOL	Anschluss für Referenzschalter Bei Referenzfahrmodi mit Referenzschalter verbinden Sie diesen Eingang mit dem Digitalsignal, das den Zustand des Referenzschalters wiedergibt.
		TRUE Referenzschalter ist aktiviert

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrOverride	LREAL	Faktor für den globalen Override der Geschwindigkeit. • Wertebereich: 0.1 ... 1.0 (10 ... 100 %) • Initialwert: 1.0 (100 %)
xOscComp	BOOL	Dieser Eingang ist pegelgesteuert. Freigabe der Funktion Schwingungskompensation ► Schwingungskompensation (□ 60) Die aktivierte Funktion kann nur im gesperrten Zustand der Achse erfolgen.
	TRUE	Die Funktion Schwingungskompensation ist für die Achse aktiv.
	FALSE	Die Funktion Schwingungskompensation ist für die Achse deaktiviert.
IrOscCompPosScaled	LREAL	Angabe der skalierten Position für die Schwingungskompensation. • Wertebereich: 0 ... 1 (0 ... 100 %) • Initialwert: 0 (0 %)
IrOscCompLoadScaled	LREAL	Angabe der skalierten Beladung für die Schwingungskompensation. • Wertebereich: 0 ... 1 (0 ... 100 %) • Initialwert: 0 (0 %)
xExecuteBrakeTest	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus. Funktion zum Testen der Haltebremse. Während des Bremsstests wechselt das TM in den Zustand BRAKE_TEST . Über $xStop = TRUE$ oder $xHalt = TRUE$ kann die Funktion abgebrochen werden.
	FALSE → TRUE	Bremsentest für die Achse aktivieren
xExecuteBrakeGrindIn	BOOL	Der Eingang ist flankengesteuert und wertet die steigende Flanke aus. Funktion zur Einschleifen der Haltebremse. Während des Einschleifens der Haltebremse wechselt das TM in den Zustand BRAKE_GRINDIN . Über $xStop = TRUE$ oder $xHalt = TRUE$ kann die Funktion abgebrochen werden.
	FALSE → TRUE	Einschleifen der Haltebremse für die Achse aktivieren.

5.2.3 Ausgänge

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	
xInternalControlActive	BOOL	TRUE	Die interne Steuerung der Achse ist über die Visualisierung aktiviert. (Der Eingang <i>xEnableInternalControl</i> ist TRUE.)
eTMState	L_TT1P_States	Aktueller Zustand des TMs ► State machine "L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase" (32)	
scStatusABC	scStatus_ABC	Struktur der Zustandsdaten des Funktionsbausteins L_MC1P_AxisBasicControl	
xError	BOOL	TRUE	Im TM liegt ein Fehler vor.
xWarning	BOOL	TRUE	Im TM 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	
xAxisEnabled	BOOL	TRUE	Achse ist freigegeben
scSignalFlow	L_TT1P_scSF_StackerCraneAxisControlBase	Struktur des Signalflusses. Der Datentyp ist abhängig von der verwendeten Variante (Base / State).	
xDone	BOOL	TRUE	Die Anforderung / Aktion wurde erfolgreich abgeschlossen.
xBusy	BOOL	TRUE	Die Anforderung / Aktion wird zurzeit ausgeführt.
xCommandAborted	BOOL	TRUE	Die aktivierte Funktion wurde durch einen anderen Funktionsbaustein abgebrochen.
xisHomed	BOOL	TRUE	Die Achse ist referenziert (Referenz bekannt).
xInPosition	BOOL	TRUE	Die Zielposition wurde erreicht.
eControlMode	L_MC1P_ControlMode	Aktueller Regelungsmodus der Achse	
		0	PosCtrlDreive (csp)
		1	PosCtrlPLC
		2	SpeedCtrl (csv)
		3	TorqueCtrl (cst)
IrActPos	LREAL	Aktuelle Position • Einheit: units	
IrActVel	LREAL	Aktuelle Geschwindigkeit • Einheit: units/s	
xOscCompActive	BOOL	TRUE	Die Funktion Schwingungskompensation ist für die Achse aktiv.

5.2.4 Parameter

L_TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrStopDec	LREAL	Verzögerung für die Stopp-Funktion und bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung - Einheit: units/s² - Initialwert: 10000
IrStopJerk	LREAL	Ruck für die Stopp-Funktion und bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung - Einheit: units/s³ - Initialwert: 100000
IrHaltDec	LREAL	Verzögerung für die Halt-Funktion. Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. - Einheit: units/s² - Initialwert: 3600
IrJerk	LREAL	Ruck zum Ausgleich bei einer Offsetwert-, Trimm-, Kupplungs- oder Haltfunktion - Einheit: units/s³ - Initialwert: 100000
IrJogJerk	LREAL	Ruck für das Handfahren - Einheit: units/s³ - Initialwert: 100000
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.
IrJogDec	LREAL	Verzögerung für das Handfahren. Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll.
IrHomePosition	LREAL	Referenzposition für eine Referenzfahrt (Homing) - Einheit: units - Initialwert: 0
xUseHomeExtParameter	BOOL	Auswahl der zu verwendenden Homing-Parameter
		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.
scHomeExtTP MC_TRIGGER_REF		Übergabe eines externen Touch-Probe-Ereignisses Nur relevant bei der Touch-Probe-Konfiguration "Externe Quelle" Zur Beschreibung der Struktur MC_TRIGGER_REF , siehe Funktionsbaustein MC_TouchProbe .
eRegulatorOnMode L_TT1P_RegulatorOnMode		Funktion zur Einstellung der automatischen Reglersperre.
		0 Die automatische Reglersperre ist inaktiv. Die Reglersperre wird über den Eingang <i>RegulatorOn</i> gesteuert. 1 Automatische Reglersperre ist aktiviert. Nach der Wartezeit <i>IrDisableAfterTime</i> , in der die Achse in den Zustand Standstill schaltet, werden die Haltebremsen geschlossen und die Achse wird gesperrt. Die Achse wird automatisch frei gegeben, sobald eine Funktion am TM angefordert wird.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrDisableAfterTime	LREAL	Anhaltezeit für die automatische Reglersperre für den Modus - Einheit: s $eRegulatorOnMode = 1$
scMinLimits	L_TT1P_XYLimits	X-Y-Funktion: Minimalwerte für die Achse Bei der Manipulation der Profildaten dürfen die angegebenen Minimalwerte nicht unterschritten werden.
scBufferData	L_TT1P_XYBufferData	X-Y-Funktion: Daten für den Pufferbereich Relevant für die x-Achse
xBufferRange	BOOL	TRUE X-Y-Funktion: Puffergrenzen für Achse werden berücksichtigt. Relevant für die x-Achse
IrMaintenanceVel	LREAL	Die maximale Geschwindigkeit im Wartungsmodus - Einheit: units/s - Initialwert: 10
IrMaintenanceAcc	LREAL	Die maximale Beschleunigung im Wartungs-Modus - Einheit: units/s² - Initialwert: 100
IrMaintenanceDec	LREAL	Die maximale Verzögerung im Wartungsmodus - Einheit: units/s² - Initialwert: 100
IrMaintenanceJerk	LREAL	Der maximale Ruck im Wartungsmodus - Einheit: units/s³ - Initialwert: 10000
eOscCompMode	L_CT1P_OscCompMode	Modus der Schwingungskompensation Initialwert: 10000
		1: FAST Modus: - kürzeste Verzögerungszeit (halbe Schwingungsperiode) - geringere Robustheit gegenüber Parameterunsicherheiten Voraussetzungen: - Kenntnis der Eigenfrequenz mit einer Genauigkeit von 3 % ... 5 % - Kenntnis des Amplitudenverhältnisses mit einer Genauigkeit von etwa 5 %.
		2: Medium Modus: - mittlere Verzögerungszeit (ganze Schwingungsperiode) - erhöhte Robustheit (im Verhältnis zum Modus Fast) gegenüber Parameterunsicherheiten Voraussetzungen: - Kenntnis der Eigenfrequenz mit einer Genauigkeit von 5 % ... 10 % - Kenntnis des Amplitudenverhältnisses mit einer Genauigkeit von etwa 10 %.
		3: Robust Im Gegensatz zu den anderen Modi wird bei exakter Parametrierung keine vollständige Unterdrückung erreicht, sondern es verbleibt eine geringe Restschwingung. Modus: - mittlere Verzögerungszeit (eine Schwingungsperiode) - vergrößerte Robustheit (im Verhältnis zum Modus "Medium") gegenüber Parameterunsicherheiten Voraussetzungen: - Kenntnis der Eigenfrequenz mit einer Genauigkeit von 10 ... 20 % - Kenntnis des Amplitudenverhältnisses mit einer Genauigkeit von etwa 15 %
ascOscCompData	ARRAY[1..8] OF L_TT1P_OscillationCompensationData	Parameterstruktur für die Einstellung der Funktion der Schwingungskompensation. Insgesamt stehen 8 Parameterfelder zur Verfügung. Voraussetzungen: Mindenstens müssen 2x Parameterfelder für die Schwingungskompensation mit gültigen Werten vorliegen.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
lrBrakeTestMotorTrq	LREAL	Bremsentest Auf den Motor bezogenes Testmoment • Einheit: Nm • Initialwert: 0
lrBrakeTestRampTime	LREAL	Bremsentest: Hoch- und Ablaufzeit • Einheit: s • Initialwert: 0
lrBrakeTestHoldTime	LREAL	Bremsentest: Haltedauer • Einheit: s • Initialwert: 0
lrBrakeTestPosThreshold	LREAL	Max. Verdrehwinkel (Threshold-Position) der Motorwelle • Einheit: Grad • Initialwert: 0
wBrakeGrindInCycles	WORD	Anzahl Einfallszyklen der Haltebremse • Initialwert: 0
eBrakeGrindMode L_MC1P_GrindInMode		Einschleifmodus Relevant nur für die x-Achse • Initialwert: 1
	1	Cw-Einschleifen nur in positive Richtung
	2	Ccw-Einschleifen nur in negative Richtung
	3	CwCcw-Einschleifen erst in positive, dann in negative Richtung
	4	CcwCw-Einschleifen erst in negative, dann in positive Richtung
lrBrakeGrindInMotorSpeed	LREAL	Einschleifdrehzahl (bezogen auf den Motor ohne Getriebe) • Einheit: rev/min • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInRampTime	LREAL	Hoch- und Ablaufzeit • Einheit: s • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInOnTime	LREAL	Einfallszeit der Haltebremse • Einheit: s • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInOffTime	LREAL	Lüftungszeit / Kühlungszeit der Haltebremse • Einheit: s • Initialwert: 0
eBrakeGrindInAdditionalLimits L_MC1P_AdditionalLimits		Begrenzung des Einschleifbereichs aktivieren / deaktivieren
	1	NotActive Keine zusätzliche Begrenzung des Einschleifbereichs durch den Baustein. Der Einschleifbereich wird durch aktive Software-Endlagen begrenzt.
	2	AdditionalPosLimits Der Einschleifbereich wird durch die Positionen an den Eingängen <i>lrBrakeGrindInPosLimit1</i> und <i>lrBrakeGrindInPosLimit2</i> begrenzt.
lrBrakeGrindInPosLimit1	LREAL	Vorgabe der unteren Positionsgrenze für das Einschleifen der Bremse (abtriebsseitig). • Einheit: Unit
lrBrakeGrindInPosLimit2	LREAL	Vorgabe der oberen Positionsgrenze für das Einschleifen der Bremse (abtriebsseitig). • Einheit: Unit
xBrakeGrindInFinishInStartpos	BOOL	TRUE Einschleifvorgang in der Ausgangsposition beenden
xBrakeExternalFan	BOOL	TRUE Der Motor bzw. die Bremse ist fremdbelüftet. Der fremdbelüftete Motor bzw. die fremdbelüftete Bremse ermöglicht das Abbremsen während der Auszeit. Durch die Reduzierung der Drehzahl wird somit eine kürzere Einschleifstrecke erreicht.

5.2.5 scMinLimits

L_TT1P_XYLimits

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrVel	LREAL	Minimale Geschwindigkeit Vorgabe, mit welcher minimalen Geschwindigkeit die Positionierung durchgeführt werden soll. • Nur positive Werte zulässig. • Einheit: unit/s
IrAcc	LREAL	Minimale Beschleunigung Vorgabe, mit welcher minimalen Geschwindigkeitsänderung beschleunigt werden soll. • Nur positive Werte zulässig. • Einheit: unit/s ²
IrDec	LREAL	Minimale Verzögerung Vorgabe, mit welcher minimalen Geschwindigkeitsänderung verzögert werden soll. • Nur positive Werte zulässig. • Einheit: unit/s ²

5.2.6 scBufferData

L_TT1P_XYBufferData

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrBufferPositionPos	LREAL	Position ab der der Pufferbereich in positiver Fahrtrichtung festgelegt ist. • Einheit: unit
IrBufferPositionNeg	LREAL	Position ab der der Pufferbereich in negativer Fahrtrichtung festgelegt ist. • Einheit: unit
IrBufferVelPos	LREAL	Die maximale Geschwindigkeit im Pufferbereich in positiver Fahrtrichtung. • Einheit: unit/s
IrBufferVelNeg	LREAL	Die maximale Geschwindigkeit im Pufferbereich in negativer Fahrtrichtung. • Einheit: unit/s

5.3 Verschaltung des Technologiemoduls

Ein Regalbediengerät (RBG) kann mit einem TM [L TT1P StackerCraneHeadControlBase](#) und zwei TMs [L TT1P StackerCraneAxisControlBase](#) abgebildet werden.

L TT1P StackerCraneHeadControlBase

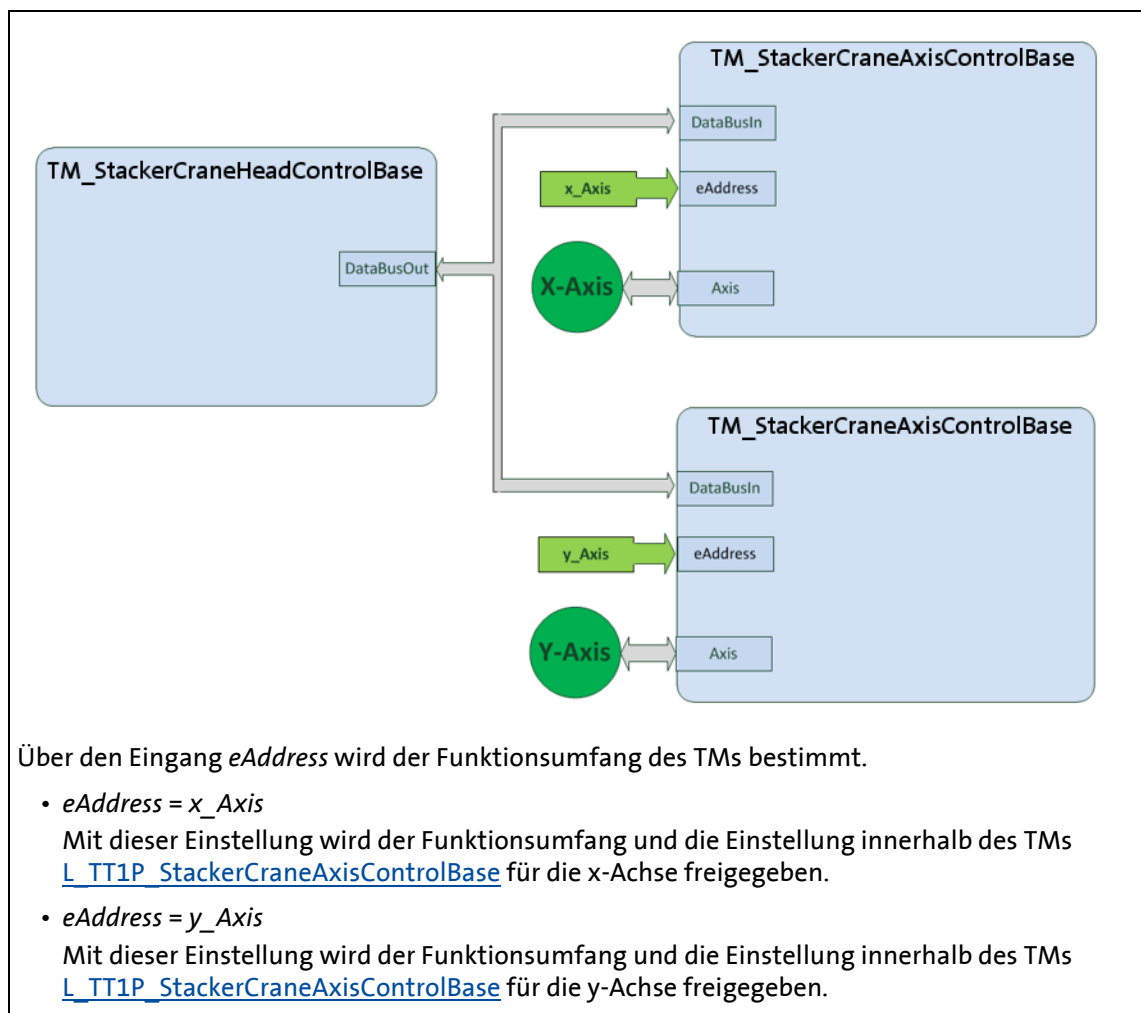
Dieses TM steuert die Technologie »Stacker Crane« und beinhaltet die Parameter für die koordinierte Bewegung der x- und y-Achse.

L TT1P StackerCraneAxisControlBase

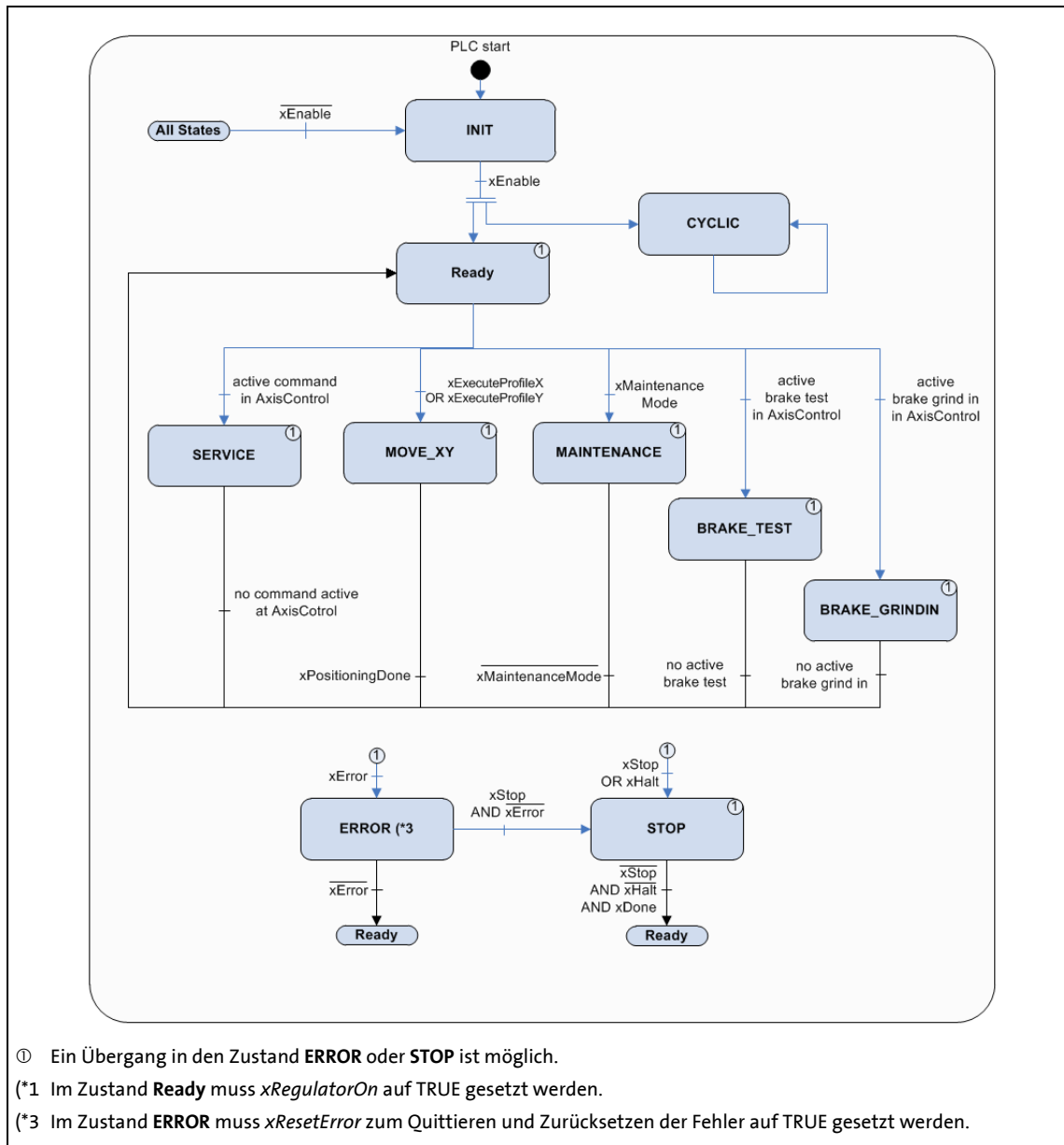
Sowohl für die x-Achse (z. B. Fahrtrieb eines RBGs) als auch für die y-Achse (z. B. Hubantrieb eines RBGs) wird ein TM [L TT1P StackerCraneAxisControlBase](#) benötigt.

Kommunikation über den "DataBus"

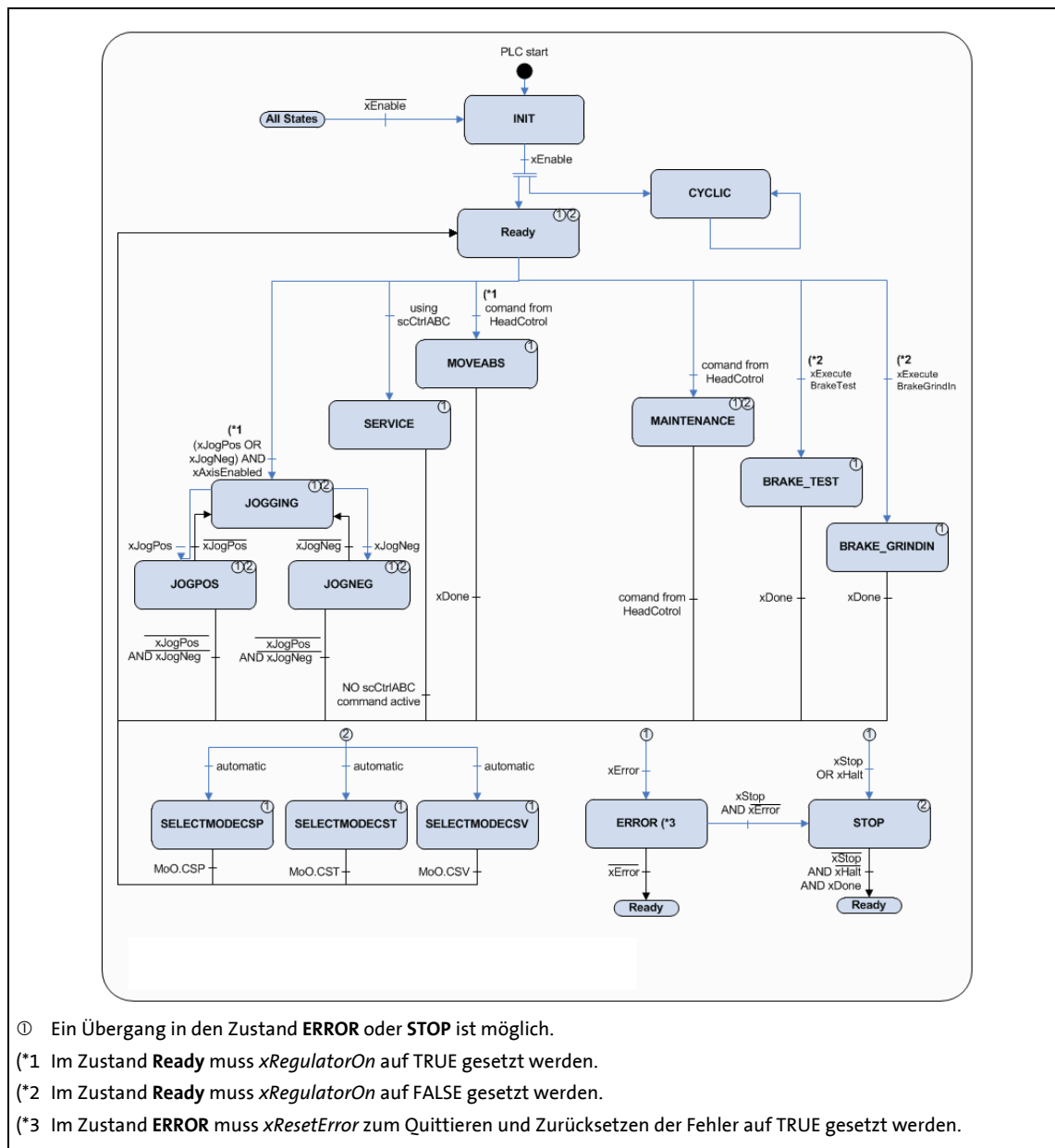
Die TMs innerhalb der Technologie kommunizieren untereinander über den "DataBus":



[5-1] Verschaltung des TMs StackerCrane



[6-1] State machine des Technologiemoduls L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase



[6-2] State machine des Technologiemoduls

6.3

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.
120	SELECTMODEVL	Die Betriebsart wird auf VL eingestellt.
121	SELECTMODECSV	Die Betriebsart wird auf CSV eingestellt.
123	SELECTMODECSP	Die Betriebsart wird auf CSP eingestellt.
186	MOVE_XY	Koordinierte Absolutpositionierung der X und Y Achse ist aktiv
187	REPAIR	Service-Modus ist aktiv. Alle Überwachungen und Begrenzungen sind deaktiviert.
188	BRAKE_TEST	Bremsentest aktiv
189	BRAKE_GRIDIN	Bremse wird eingeschliffen
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

7

Signalfluss

7.1

Struktur des Signalflusses

L_TT1P_scSF_StackerCraneAxisControlBase

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
MP01_lrOscCompLoadScaled	LREAL	Eingestellte skalierte Position für die Schwingungskompensation. • Wertebereich: 0 ... 1
MP02_lrOscCompPosScaled	LREAL	Eingestellte skalierte Beladung für die Schwingungskompensation. • Wertebereich: 0 ... 1
MP03_lrOscCompAmpRatio	LREAL	Das resultierende Verhältnis zweier aufeinander folgender Amplituden • Wertebereich: 0 ... 1
MP04_lrOscCompEigenFreq	LREAL	Die resultierende Eigenfrequenz des gedämpften Systems in [Hz] • Wertebereich: 0.4 ... 40
MP05_xOscCompBusy	BOOL	Für die Funktion der Schwingungskompensation wurde in den Sollwertpfad der AxisRef eingehängt.
MP06_xOscCompInEqOut	BOOL	Die Sollwertmanipulation ist beendet. Der Messpunkt ist nur gültig, wenn der <i>MP05_xOscCompBusy</i> = TRUE ist
		TRUE Manipulierte Sollwerte = Sollwerte der Applikation
		FALSE Die Sollwertmanipulation wird durchgeführt.
MP07_xOscCompActive	BOOL	Die Schwingungskompensation ist aktiv. Ist <i>MP07_xOscCompActive</i> := FALSE, obwohl <i>MP05_xOscCompBusy</i> := TRUE ist, kann dies folgende Ursachen haben: • Der FB wartet auf den ersten Stillstand der Achse seit Aktivierung • Die Achse ist im Zustand Disabled , Homing , ErrorStop oder der Antrieb im QSP • Die Achse ist im Zustand Stopping und <i>AP06_xOscComp-IgnoreFilterOnStop</i> ist TRUE
MP08_lrOscCompSetPosOut	LREAL	Modifizierte Sollposition. Dieser Messpunkt dient zur Analyse. Das Verschalten des Ausgangs ist nicht erforderlich.
MP09_lrOscCompSetVelOut	LREAL	Modifizierte Sollgeschwindigkeit. Dieser Messpunkt dient zur Analyse. Das Verschalten des Ausgangs ist nicht erforderlich.
MP10_lrOscCompSetAccOut	LREAL	Modifizierte Sollbeschleunigung. Dieser Messpunkt dient zur Analyse. Das Verschalten des Ausgangs ist nicht erforderlich.
MP11_lrOscCompSetTorqueOut	LREAL	Modifiziertes Sollmoment Dieser Messpunkt dient zur Analyse. Das Verschalten des Ausgangs ist nicht erforderlich.
MP12_xBrakeGrindInBusy	BOOL	TRUE Die Funktion zum Einschleifen der Bremsen ist beauftragt.
MP13_xBrakeGrindInActive	BOOL	TRUE Die Funktion zum Einschleifen der Bremsen wird aktuell ausgeführt.
MP14_xBrakeGrindInDone	BOOL	TRUE Die Funktion zum Einschleifen der Bremsen wurde erfolgreich ausgeführt.
MP15_xBrakeTestBusy	BOOL	TRUE Die Funktion zum Reset der Bremsen ist beauftragt.
MP16_xBrakeTestActive	BOOL	TRUE Die Funktion zum Reset der Bremsen wird aktuell ausgeführt.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	
MP17_xBrakeTestDone	BOOL	TRUE	Die Funktion zum Reset der Bremsen wurde erfolgreich ausgeführt.
MP18_lBrakeTestIdentTorque	LREAL	Wert des Drehmomentes in [Nm] abtriebsseitig, welches bei der automatischen Lastidentifikation ermittelt wurde. Die Lastidentifikation wird bei der y-Achse automatisch ausgeführt oder wenn folgende Angriffspunkte eingestellt sind: • <i>AP13_eBrakeTestMode</i> = 1 (LoadTorqueldentification) und • <i>AP13_xBrakeTestMode</i> = TRUE	
MP19_lBrakeTestActPosThreshold	LREAL	Aktueller Verdrehwinkel der Motorwelle in [Grad] bei Durchführung des Bremsentests.	
MP20_lBrakeTestActMotorTorque	LREAL	Aktuelles Motormoment in [Nm] bezogen auf den Motor.	
MP21_xIdentConstTorqueValid	BOOL	TRUE	Der identifizierte Wert für das konstante Lastdrehmoment <i>MP22_lIdentConstTorque</i> ist gültig.
MP22_lIdentConstTorque	LREAL	Identifizierte konstante Lastdrehmoment in [Nm]. Hierbei wird die Identifizierung im Zustand der Achse = StandStill ausgeführt. In diesem Zustand ist die Achse freigegeben und die Bremsen sind gelüftet.	
MP23_lrFiltActTorque	LREAL	Aus dem gemessen Strom gefiltertes und berechnetes Drehmoment der Achse in [Nm]	

7.2

Struktur der Angriffspunkte

L_TT1P_scAP_StackerCraneAxisControlBase

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
AP01_xSetControllerMode	BOOL	Freigabe des Angriffspunktes AP01_eControlMode • Wertebereich: 0 ... 1
	TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.
AP01_eControlMode	L_MC1P_Control-ModeSet	Die Regelungsart der Achse einstellen.
	0	PosCtrlDrive. Der Regelungsart wird auf csp eingestellt. Die Lagereglung wird der Achse geschlossen.
	1	PosCtrlPLC Der Regelungsart wird auf csp eingestellt. Die Lagereglung wird der Steuerung geschlossen.
	10	SpeedCtrl Der Regelungsart wird auf csv eingestellt.
AP05_eOscCompExecutionIndex		Ausführungsindex Es können max. zwei sollwertmanipulierende FBs an eine Achse angeschlossen werden. Über diesen Eingang wird die Aufrufreihenfolge festgelegt. Auswahl: L_MC1P_ExecutionIndex.First := 1, L_MC1P_ExecutionIndex.Second := 2 Initialwert: 1
AP06_xOscCompIgnoreFilterOnStop		Berücksichtigen der Funktion Oscillation Compensation während des Stopps
	TRUE	Deaktivierung des Filters im Zustand "Stopping" Das Deaktivieren des Filters ist dann sinnvoll, wenn durch den Filtermechanismus eine große Totzeit ins System gebracht wird und sich somit der Stopp der Achse erheblich verzögern würde.
	FALSE	Filterfunktion Oscillation Compensation ist für die Stop Funktion aktiv.
AP07_xOscComp-ManipulateTroque		Filterung eines additiven Vorsteuermoments
	TRUE	Das additive Vorsteuermoment wird gefiltert.
AP08_xOscCompAmpRatio		Freigabe des Angriffspunktes AP08_lrOscCompAmpRatio
	TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.
AP08_lrOscCompAmpRatio		Verhältnis zweier aufeinander folgender Amplituden. • Wertebereich: 0..1 • Initialwert: 1
AP09_xOscCompEigenFreq		Freigabe des Angriffspunktes AP09_lrOscCompEigenFreq
	TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.
AP09_lrOscCompEigenFreq		Eigenfrequenz des gedämpften Systems in [Hz] • Wertebereich: 0.4 ... 40 • Initialwert: 0
AP12_xWaitForBrakeReleased		Anbindung des Status der externen Bremse
	TRUE	Die Bremse ist gesperrt. Das TM wartet auf die Freigabe der Bremse und verzögert alle Anforderungen der Funktionen.
	FALSE	Die Bremse ist gelüftet. Das TM kann die Anforderungen an die Funktionefreigaben durchreichen.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
AP13_xBrakeTestMode		Freigabe des Angriffspunktes AP13_eBrakeTestMode
	TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.
AP13_eBrakeTestMode		Dieser Angriffspunkt gibt an, ob eine ggf. vorhandene Last (z. B. bei einem Hubwerk) kompensiert werden soll
	0	NoLoadTorque Es wird das am Eingang IrMotorTorque vorgegebene Moment zum Testen der Bremse verwendet.
	1	LoadTorqueldentification Es findet eine Lastkompensation statt. Dafür wird automatisch vor dem Starten eine Lastidentifikation durchgeführt.
AP14_xBrakeTestDirection		Freigabe des Angriffspunktes AP14_eBrakeTestDirection
	TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.
AP14_eBrakeTestDirection MC_DIRECTION		
AP18_xBrakeGrindInMode		Freigabe des Angriffspunktes AP18_eBrakeGrindInMode
	TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.
AP18_eBrakeGrindInMode		Dieser Angriffspunkt überschreibt den Einschleifmodus
	1	Cw-Einschleifen nur in positive Richtung
	2	Ccw-Einschleifen nur in negative Richtung
	3	CwCcw-Einschleifen erst in positive, dann in negative Richtung
	4	CcwCw-Einschleifen erst in negative, dann in positive Richtung
AP20_xFiltTimeActTorque		Freigabe des Angriffspunktes AP20_IrFiltTimeActTorque
	TRUE	Der Angriffspunkt überschreibt die Werte an der Zugriffstelle im Signalfluss.
AP20_IrFiltTimeActTorque		Filterzeit für die Einstellung des PT1-Filters für die Identifikation des konstanten Drehmomentes. • Einheit: s • Initialwert: 0.02

8 Beschreibung der Basisfunktionen

8.1 Technologiemodul aktivieren bzw. deaktivieren

8 Beschreibung der Basisfunktionen

8.1 Technologiemodul aktivieren bzw. deaktivieren

Voraussetzungen

L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase und L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase sind über das **DataBus** miteinander verschaltet.

► [Kommunikation über den "DataBus"](#) (31)



So aktivieren Sie das Technologiemodul:

1. Eingang *xEnable* = TRUE am L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase setzen.
2. Eingang *xEnable* = TRUE am L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase setzen.
 - Das Technologiemodul wird initialisiert und gibt die Ausführung der State machine und die zugehörigen Funktionen für weitere Aktionen frei.
 - Die Kommunikation zwischen den L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase und L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase wird initialisiert und aufgebaut.



So deaktivieren Sie das bereits aktivierte Technologiemodul:

1. Eingang *xEnable* = FALSE am L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase setzen.
2. Eingang *xEnable* = FALSE am L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase setzen.

Im deaktivierten Zustand werden

- alle laufenden Aktionen und Funktionen abgebrochen
- alle Ausgänge des Technologiemoduls zurückgesetzt
- die State machine nicht mehr ausgeführt.
- Die Kommunikation über den DataBus beendet

8.2

Reglerfreigabe**Voraussetzung**

- Die Achse ist fehlerfrei
- Die Zwischenkreisspannung ist vorhanden
- STO ist nicht aktiv
- *xAxisReady* = TRUE

Erst nach der Freigabe (*xAxisReady* = TRUE) können weitere Funktionen im Technologiemodul aktiviert und ausgeführt werden.

Ausführung über TM L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase

Das Technologiemodul muss aktiviert sein (Eingang *xEnable* = TRUE), um die Achse freigegeben zu können.

Mit dem Eingang *xRegulatorOn* = TRUE wird die Achse freigegeben.

Der Status *xAxisEnabled* = TRUE ist geschaltet, wenn die Achse freigegeben ist und die Bremse gelüftet ist.

Mode of operation

Mit der Freigabe der Achse wird der csp-Mode geschaltet. Hierbei wird der Sollwert der Achse auf den Istwert gesetzt.

8.3 Stop

Vorraussetzung

- Die Achse ist freigegeben.
- Die Bremse ist gelüftet.

Ausführung über TM [L_TT1P_StackerCraneAxisCotnrolBase](#)

Mit einer FALSE↗TRUE-Flanke am Eingang *xStop* wird die aktuelle Bewegung der Achse unterbrochen. Aufgrund ihres letzten aktuellen Geschwindigkeitswert wird die Bewegung der Achse entlang der *IrStopDec*-Verzögerungsrampe in den Stillstand geführt. Der Parameter für die *IrStopDec*-Verzögerungsrampe wird in der *scPar* des TMs eingestellt.

- Das TM [L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase](#) wechselt in den Zustand **STOP**.
- Das TM [L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase](#) schaltet in den Zustand **STOP**.

Ausführung über TM [StackerCraneHeadControl](#)

Mit einer FALSE↗TRUE-Flanke am Eingang *xStopAll* werden die aktuelle Bewegungen aller Achsen unterbrochen und entlang der *IrStopDec*-Verzögerungsrampe in den Stillstand geführt.

- Das TM [L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase](#) und das TM [L_TT1P_StackerAxisControlBase](#) wechseln in den Zustand **STOP**.

Mode of operation

Während der Stoprampe schalten die Achsen in csv-Mode. Der Schleppfehler wird gelöscht. Der csv-Mode wird solange gehalten, solange die Anforderung **Stop** aktiv ist. Mit der Rücksetzen der Anforderung wird wieder in csp-Mode geschaltet.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Funktion **Stop** befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrStopDec	LREAL	Verzögerung für die Funktion Stop und bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung. • Einheit: units/s² • Initialwert: 10000
IrStopJerk	LREAL	Ruck für die Funktion Stop und bei Auslösung der Hardware-Endschalter, Software-Endlagen und Schleppfehlerüberwachung. • Einheit: units/s³ • Initialwert: 100000

8.4

Halt

Vorraussetzung

Die Achse ist freigegeben ($xAxisEnabled = TRUE$).

Funktion

Mit der Halt-Funktion wird eine aktive Bewegung oder die Referenzfahrt abgebrochen.

Die Achse wird mit der Verzögerung (Parameter $IrHaltDec$) und dem definierten Ruck (Parameter $IrJerk$) in den Stillstand geführt.

Ausführung über das TM L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase

Die Halt-Funktion wird mit einer $FALSE \rightarrow TRUE$ -Flanke am Eingang $xHalt$ des TM L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase aktiviert.

- Das Technologiemodul wechselt in den Zustand **STOP**, solange der Eingang $xHalt = TRUE$ gesetzt ist.
- Das TM L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase bleibt im Zustand **READY**.

Mit dem Eingang $xHalt = FALSE$ wird die Halt-Funktion deaktiviert.

- Das TM L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase wechselt in den Zustand **READY**.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Halt-Funktion befinden sich in der Parameterstruktur "scPar" des TMs L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase.

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrHaltDec	LREAL	Verzögerung für die Halt-Funktion. Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einheit: units/s² • Initialwert: 3600
IrJerk	LREAL	Ruck zum Ausgleich bei einer Offsetwert-, Trimm-, Kupplungs- oder Haltfunktion • Einheit: units/s³ • Initialwert: 100000

8.4.1 Handfahren (Jogging)

Voraussetzung

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

Ausführung über TM L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase

Zum Handfahren der Achse wird die Handfahr-Geschwindigkeit *IrJogVel* 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 so lange gefahren, wie der Eingang TRUE gesetzt bleibt.

- Das Modul TM **StackerCraneHeadControlBase** bleibt im Zustand **READY**.
- Das Modul TM **StackerCraneAxisControlBase** wechselt in den **JOGGING**.

Der laufende Fahrbefehl kann nicht durch den anderen Jog-Befehl abgelöst werden. Erst wenn beide Eingänge zurückgesetzt wurden, wechselt die [State machine](#) (32) wieder zurück in den Zustand **Ready**.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für das Handfahren befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrJogJerk	LREAL	Ruck zum Ausgleich bei einer Offsetwert-, Trimm-, Kupplungs- oder Haltfunktion • Einheit: units/s³ • Initialwert: 100000
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/s² • Initialwert: 100
IrJogDec	LREAL	Verzögerung für das Handfahren. Vorgabe, mit welcher Geschwindigkeitsänderung maximal bis zum Stillstand verzögert werden soll. • Einheit: units/s² • Initialwert: 100

Voraussetzung

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

Ausführung über TM L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase

Die Referenzfahrt wird mit steigender Flanke ($FALSE \rightarrow TRUE$) am Eingang $xHomeExecute$ gestartet. Die Achse fährt so lange, bis die Referenzposition erreicht ist.

- Das TM **StackerCraneHeadControlBase** wird in den Zustand **SERVICE** geschaltet.
- Das TM **StackerCraneAxisControlBase** wird in den Zustand **HOMING** geschaltet.

Nach erfolgreicher Referenzierung wechselt die [State machine](#) (32) 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 die Eingang $xStop$ oder $xStop$.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Referenzfahrt befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
lrHomePosition	LREAL	Referenzposition für eine Referenzfahrt (Homing) • Einheit: units • Initialwert: 0
xUseHomeExtParameter	BOOL	Auswahl der zu verwendenden Homing-Parameter
		TRUE Die in den Achsdaten definierten Homing-Parameter werden verwendet.
		FALSE Die Homing-Parameter $scHomeExtParameter$ aus der Applikation werden verwendet.
scHomeExtParameter L_MC1P_Home-Parameter		Homing-Parameter aus der Applikation • Nur relevant, wenn $xUseHomeExtParameter = TRUE$
scHomeExtTP MC_TRIGGER_REF		Übergabe eines externen Touch-Probe-Ereignisses • Nur relevant bei der Touch-Probe-Konfiguration "Externe Quelle" • Zur Beschreibung der Struktur MC_TRIGGER_REF siehe Funktionsbaustein MC_TouchProbe.

9 Beschreibung der Technologiefunktionen

9.1 X-Y-Funktion

Voraussetzung

- Das TM befindet sich im Zustand **READY**.
- Alle Achsen innerhalb des TMs sind freigegeben (*xAxesEnabled* = TRUE).

Funktion

Mit der X-Y-Funktion können zwei Positionierachsen in zwei Ebenen (Fahrwerk = X und Hubwerk = Y) mit Fahrprofilanpassung gesteuert werden. Durch die intelligente Koordinierung von Hub- und Fahrtrieb werden die Antriebe energieeffizient positioniert, ohne dass sich die Positionierzeiten verlängern.

Die Antriebe werden so gesteuert, dass die Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen - abhängig vom ausgewählten Betriebsmodus - nicht gleichzeitig auftreten. Dadurch wird die im Verbund maximal mögliche motorische Leistung (Anschlussleistungsoptimal) und generatorische Leistung (Gesamtleistungsoptimal) deutlich reduziert.

Ausführung

Der Koordinierungsmodus wird über *scPar.eXYMode* festgelegt.

► [eXYMode](#) (□ 21)

Mit einer FALSE↗TRUE-Flanke am Eingang *xExecuteProfileX* und *xExecuteProfileY* wird der Auftrag zur Positionierung gesetzt.

► [L TT1P StackerCraneHeadControlBase](#) (□ 18)

Override

Der Override kann für die x- und y-Achse am Eingang des TMs **L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase** eingestellt werden. Die Override-Werte werden bei der Berechnung des Profils mit der Beauftragung über *xExecuteProfileX* und *xExecuteProfileY* berücksichtigt. Hierbei wird die Geschwindigkeit des Profils angepasst. Die Änderung der Override-Werte während einer Fahrt beeinflusst das aktuelle Profil nicht. Die Änderung der Override-Werte werden es mit der nächsten Beauftragung der Profile in der Berechnung berücksichtigt.

Wechselwirkung zwischen x- und y-Achse

Wenn bei aktiver Bewegung beider Achsen, ...

- eine Achse z. B. durch einen anderen Move-FB abgebrochen wird, wird auch die Bewegung der anderen Achse nach Verfahren der **ErrorStop**-Rampe gestoppt.
- eine Achse in den Zustand **AXISERROR** wechselt, wird auch die Bewegung der anderen Achse gestoppt.

In beiden Fällen wechselt das TM »Stacker Crane« in den Zustand **ERROR**.

- Der Positioniermodus **Absolut** wird unterstützt.
- Änderungen von Profildaten / Maximalwerten / Override während der Bewegung werden nicht übernommen.
- Findet die Beauftragung einer Positionierung bei Bewegung der Achsen statt, werden die Profildaten nicht in Abhängigkeit des Modus angepasst.

Für das Fahrwerk kann eine Pufferfahrt aktiviert werden, welche bei einem Regalbediengerät (RBG) typischerweise an den Gassen-Enden zur Schonung der mechanischen Puffer ausgeführt wird.

► [Pufferfahrt](#) (📖 47)

Zustandswechsel

Mit dem Auftrag einer Positionierung wechselt das TM »Stacker Crane« in den Zustand **MOVE_XY**. Erst wenn beide Achsen (X und Y) die Zielposition erreicht haben, wechselt die [State machine](#) des TMs wieder zurück in den Zustand **READY**.

- Der Ausgang *xProfileXDone* wird TRUE, wenn die x-Achse die Zielposition erreicht.
- Der Ausgang *xProfileYDone* wird TRUE, wenn die y-Achse die Zielposition erreicht.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die X-Y-Funktion befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
eXYMode	L_TT1P_XYMode	Auswahl des Modus für das Energiemanagement
scXProfile	L_TT1P_MoveProfileData	Profilparameter und Zielposition der x-Achse
scYProfile	L_TT1P_MoveProfileData	Profilparameter und Zielposition der y-Achse

Die Parameter für die Koordination der Bewegungen sind beschrieben im Abschnitt

► [L_TT1P_MoveAbsProfileData](#) (📖 22)



Hinweis!

Die Parameter können während des Betriebes verändert werden. Sie werden bei erneutem Auftrag der Positionierung übernommen.

Koordinierungsmodi

Der Koordinierungsmodus wird über den Parameter [eXYMode](#) gewählt.

► [L_TT1P_scPar_StackerCraneHeadControlBase](#) (📖 21)

9.2

Pufferfahrt

**Hinweis!**

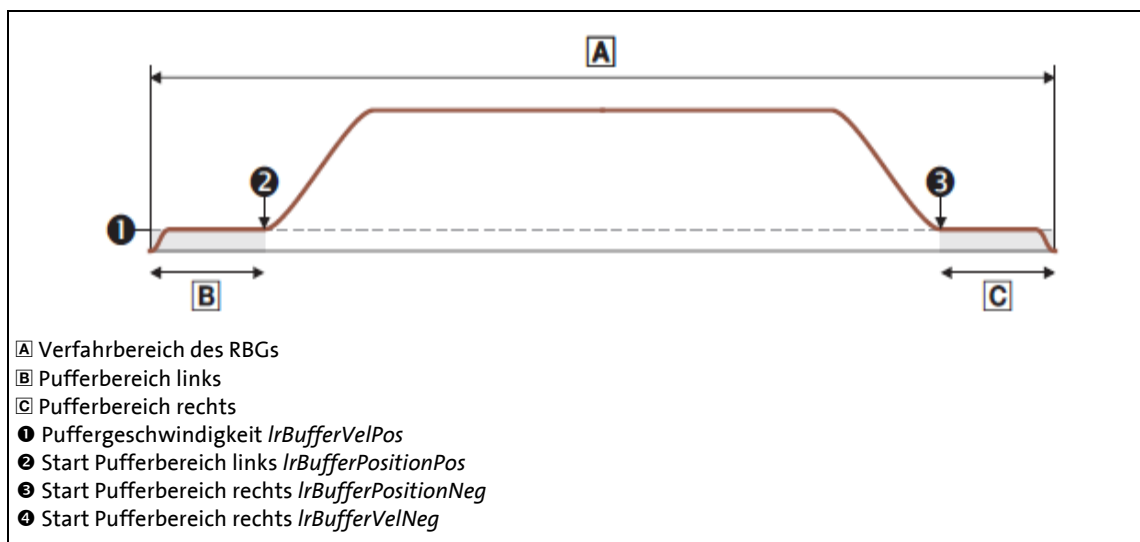
Die Funktion **Pufferfahrt** wird nur für die x-Achse freigegeben.

In Gassen von Regalbediengeräten (RBG) sind am Ende meist mechanische Puffer angebracht, die die Energie des Fahrzeuges absorbieren sollen, wenn auf Grund eines Fehlers das Regalbediengerät (RBG) nicht verzögern kann.

In der Regel gehört der Weg des Pufferkolbens zum normalen Fahrweg des Regalbediengerätes, so dass die Positionen innerhalb des Pufferbereichs betriebsmäßig angefahren werden.

Um das Absorbieren von kinetischer Energie im Puffer zu minimieren, wird das Fahrprofil des RBG-Antriebes so eingerichtet, dass der Pufferbereich mit einer reduzierten Geschwindigkeit angefahren wird. Die Puffergeschwindigkeit wird dabei erst am Beginn des Puffers erreicht, da ein zu frühes Abbremsen die Positionierzeit unnötig erhöht.

Die Pufferbereiche werden in absoluten Größen angegeben, d. h. es wird der Beginn der Pufferzonen im Gassenmaßsystem angegeben.



Durch Setzen des Parameters *scPar.xBufferRange* = TRUE am TM "Stacker Crane Axis Control" wird der Berechnungsalgorithmus für die Pufferfahrt aktiviert. Anhand der vorgegebenen Profildaten und der aktuellen Position beim Starten der Fahrachsen-Positionierung (x-Achse) wird überprüft, ob der Pufferbereich aktuell angefahren wird.

- Liegt das Positionierziel innerhalb des Pufferbereichs, wird das Profil intern in zwei Profile aufgeteilt, damit am Beginn des Pufferbereichs die angegebene Puffergeschwindigkeit erreicht ist.
- Liegt das Positionierziel außerhalb des Pufferbereichs ODER wird eine Positionierung in Richtung "Pufferbereich verlassen" gestartet, wird mit den angegebenen Profildaten verfahren; d. h. es findet keine Manipulation der Profildaten statt.

**Hinweis!**

- Die Funktion **Pufferfahrt** wird nur für die x-Achse freigegeben.
- Änderungen der Override-Werte während einer aktiven Pufferfahrt werden nicht berücksichtigt.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Pufferfahrt befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
scBufferData	L_TT1P_XYBufferData	x-Y-Funktion: Daten für den Pufferbereich

Die Parameter innerhalb der Struktur L_TT1P_XYBufferData:

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrBufferPositionPos	LREAL	Position ab der der Pufferbereich in positiver Fahrtrichtung festgelegt ist. • Einheit: unit
IrBufferPositionNeg	LREAL	Position ab der der Pufferbereich in negativer Fahrtrichtung festgelegt ist. • Einheit: unit
IrBufferVelPos	LREAL	Die maximale Geschwindigkeit im Pufferbereich in positiver Fahrtrichtung. • Einheit: unit/s
IrBufferVelNeg	LREAL	Die maximale Geschwindigkeit im Pufferbereich in negativer Fahrtrichtung. • Einheit: unit/s

9.3 Fahrprofile anpassen (Minimalwerte für die Fahrprofile)

Ablauf der Berechnung von Fahrprofilen für die x- und y-Achse:

1. Positionierung beauftragen.
2. Zustände der beiden Achsen prüfen.
3. Zustand des TMs und den PLC Open-Status der Achsen wechseln.
4. Zielposition auf SW-Endlagen und Maximalwertübernahme prüfen.
5. Das Profil für die x- und y-Achse (separat) berechnen.
6. Fahrprofile je nach gewählten [eXYMode](#) anpassen:
 - Das langsamere Profil wird als prozessbestimmendes Profil festgelegt.
 - Das schnellere Profil wird an das prozessbestimmende Profil angepasst.
 - Werden die definierten Minimalwerte nicht unterschritten bzw. erfolgt keine "Verlängerung" der prozessbestimmenden Achse, wird das zu manipulierende Positionierprofil einfach gestreckt, d. h. die ursprüngliche Profilform bleibt erhalten.
- [L TT1P_scPar_StackerCraneHeadControlBase](#) (📖 21)
7. x- und y-Achsen (je nach gewähltem [eXYMode](#) zeitversetzt) starten.
8. Neue Fahraufträge und Override überwachen; ggf. neu starten.
9. Statussignale generieren.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für das Handfahren befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
scMinLimits	L TT1P_XYLimits	X-Y-Funktion: Minimalwerte für die Achse Bei der Manipulation der Profildaten dürfen die angegebenen Minimalwerte nicht unterschritten werden.

Die Parameterstruktur beinhaltet folgende Variablen:

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrVel	LREAL	Minimale Geschwindigkeit • Einheit: unit/s
IrAcc	LREAL	Minimale Beschleunigung • Einheit: unit/s ²
IrDec	LREAL	Minimale Verzögerung • Einheit: unit/s ²

9.4

Bremsentest

Der Bremsentests hat zum Ziel, die Einsatzbereitschaft der Haltebremse des Antriebs festzustellen.

Der Bremsentest gehört zu den sicherheitsrelevanten Funktionen eines Regalbediengeräts. Es wird daher empfohlen, in regelmäßigen Abständen diesen Test zu wiederholen, um die Einsatzbereitschaft der Bremse zu prüfen bzw. sicherzustellen.

Voraussetzung

- Das TM befindet sich im Zustand **READY**.
- Die Achse ist gesperrt und die Bremse ist eingefallen (*xAxisEnabled* = FALSE).

Funktion

Beim Bremsentest wird gegen die geschlossene Haltebremse ein definiertes Moment aufgebracht und für die definierte Zeit gehalten.

Ein Bremsentest ist dann nicht erfolgreich abgeschlossen, wenn die Motorwelle während des Bremsentests verdreht wird.

In diesem Fall wird ein Fehlerzustand geschaltet und Fehlermeldung **20529 Brake_PositionDrift** angezeigt.

Ausführung über TM StackerCraneAxisControlBase**Hinweis!**

Die Ausführung des Bremsentest kann vorzeitig abgebrochen werden.

Der Abbruch erfolgt über

- *xStop* (TM "L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase")
- *xStopAll* (TM "L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase")

Beim Abbruch des Bremsentests wird der Antrieb gesperrt. Die Bremse bleibt eingefallen.

Mit einer FALSE↗TRUE-Flanke am Eingang *xExecuteBrakeTest* wird der Bremsentest gestartet:

- Einstellung für die x-Achse: *eAddress* = *x_axis*
- Einstellung für die y-Achse: *eAddress* = *y_axis*

Zustandswechsel:

- TM "StackerCraneHeadControl" → Zustand **SERVICE**
- TM "StackerCraneAxisControlBase" → Zustand **BRAKETEST**

**Hinweis!**

Die Parameter für den Bremsentest beziehen sich auf die Motorseite. Ein möglicherweise vorhandenes Getriebe bleibt unberücksichtigt.

9.4.1 Bremsentest für die x-Achse

Funktion

Das Bremsentestmoment *scPar.IrBrakeTestMotorTrq* wird über einen Rampengenerator mit der Hochlaufzeit *scPar.IrBrakeTestRamptTime* aufgebaut und dann für die Haltedauer *scPar.IrBrakeTestHoldTime* gehalten.

Hierdurch wird versucht, die Motorwelle bei eingefallener Haltebremse zu verdrehen.

Anschließend wird das Bremsentestmoment über den Rampengenerator in gleicher Weise wieder abgebaut. Nach Abschluss des Bremsentests wird automatisch wieder Reglersperre gesetzt.

Testablauf

- Die Achse wird automatisch freigegeben
- Die Bremse wird geschlossen gehalten
- Über die Rampe wird das Bremsentestmoment aufgebaut
- Dieses Drehmoment wird gehalten
- Über die Rampe wird das Bremsentestmoment wieder auf Null abgebaut.
- Die Achse wird gesperrt.

Über den Angriffspunkt *AP14_eBrakeTestDirection* kann für die x-Achse die Richtung für das Drehmoment bestimmt werden:

- *AP14_eBrakeTestDirection* = 0 (Cw)
- *AP14_eBrakeTestDirection* = 1 (Ccw)

Einzustellende Parameter

Die Parameter für den Bremsentest der x-Achse befinden sich im TM [L TT1P StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrBrakeTestMotorTrq	LREAL	Bremsentest: Auf den Motor bezogenes Testmoment • Einheit: Nm • Initialwert: 0
IrBrakeTestRampTime	LREAL	Bremsentest: Hoch- und Ablaufzeit • Einheit: s • Initialwert: 0
IrBrakeTestHoldTime	LREAL	Bremsentest: Haltedauer • Einheit: s • Initialwert: 0
IrBrakeTestPosThreshold	LREAL	Max. Verdrehwinkel (Threshold-Position) der Motorwelle • Einheit: Grad • Initialwert: 0

9.4.2 Bremsentest für die y-Achse



Hinweis!

Das Drehmoment wird immer in negative Richtung (Ccw, abtriebsseitig) aufgebaut. Damit erfolgt der Bremsentest immer nach unten. Hierbei entstehen Kräfte, die auf das Lastaufnahmemittel zusätzlich nach unten wirken.

Nach oben kann der Bremsentest für eine Hubachse nicht ausgeführt werden, weil der Motor im Regelfall nicht soviel Drehmoment stellen kann, um die Gewichtskraft, sowie das Bremsentestmoment zu stellen.

Funktion

Zunächst wird der Regler freigegeben und die Bremse wird gelüftet. Das zum Halten des Hubwerks notwendige Lastmoment wird identifiziert. Aus dem identifizierten Lastmoment und dem parametrisierten Bremsentestmoment (*scPar.lBrakeTestMotorTrq*) wird das resultierende Bremsentestmoment bestimmt, d. h.

$$\text{Resultierendes Bremsentestmoment} = \text{lBrakeTestMotorTrq} - \text{IdentTorque}$$

Das resultierende Bremsentestmoment wird über einen Rampengenerator mit der Hochlaufzeit *scPar.lBrakeTestRampTime* aufgebaut und dann für die Haltedauer *scpar.lBrakeTestHoldTime* gehalten.

Das resultierende Bremsentestmoment wirkt in negative Richtung. Damit ist die resultierende Kraft nach unten gerichtet. Hierdurch wird versucht, die Motorwelle bei eingefallener Haltebremse zu verdrehen. Anschließend wird das Bremsentestmoment über den Rampengenerator in gleicher Weise wieder abgebaut. Nach Abschluss des Bremsentests wird automatisch wieder Reglersperre gesetzt.

Testablauf

- Die Achse wird automatisch freigegeben
- Lastidentifikation vor dem Test
 - Die Bremse wird gelüftet
 - Die Achse wird über den Drehzahlregler in der Position gehalten (in csp)
 - Drehmoment wird über den PT1-Filter gemessen → Haltemoment
 - Die Bremse wird geschlossen
 - Der Drehzahlregler wird ausgeschaltet

Bremsentest starten:

- Die Bremse wird geschlossen gehalten
- Über die Rampe wird das Bremsentestmoment aufgebaut
 - $\text{Drehmoment} = \text{lBrakeTestMotorTrq} - \text{IdentTorque}$
- Dieses Drehmoment wird gehalten
- Über die Rampe wird das Bremsentestmoment wieder auf Null abgebaut.
- Die Achse wird gesperrt.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für den Bremsentest der x-Achse befinden sich im TM [L TT1P StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrBrakeTestMotorTrq	LREAL	Bremsentest: Auf den Motor bezogenes Testmoment • Einheit: Nm • Initialwert: 0
IrBrakeTestRampTime	LREAL	Bremsentest: Hoch- und Ablaufzeit • Einheit: s • Initialwert: 0
IrBrakeTestHoldTime	LREAL	Bremsentest: Haltedauer • Einheit: s • Initialwert: 0
IrBrakeTestPosThreshold	LREAL	Max. Verdrehwinkel (Threshold-Position) der Motorwelle • Einheit: Grad • Initialwert: 0

9.4.3 Auswertung des Bremsentests

Bewertung	Meldung / Auswirkung	INFO
Test OK	Es wird <i>xDone</i> gemeldet.	Die aktuelle Position der Achse bleibt während des Tests innerhalb des Toleranzbandes <i>lrBrakeTestPosThreshold</i> .
Test NOK	Das TM schaltet in den Fehlerzustand 20529 <i>Brake_PositionDrift</i> . Der Bremsentest wird abgebrochen	Die aktuelle Position der Achse hat während des Tests das Toleranzband <i>lrBrakeTestPosThreshold</i> verlassen. Folge: Hierbei wird das Drehmoment abgebaut, der Regler bleibt freigegeben und die Achse wird in CSP in der Position gehalten. Mit Quittierung des Fehlerzustandes über den Eingang <i>xResetError</i> wird der Regler wieder gesperrt, wenn der Eingang <i>xRegulatorOn</i> = FALSE gesetzt ist.

9.5

Bremse einschleifen**Voraussetzung**

- Das TM befindet sich im Zustand **READY**.
- Die Achse ist gesperrt und die Haltebremse ist eingefallen (*xAxisEnabled* = FALSE).

Funktion**Hinweis!**

Die Ausführung der Funktion "Bremsen einschleifen" kann vorzeitig abgebrochen werden.

Der Abbruch erfolgt über

- *xStop* (TM "L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase")
- *xStopAll* (TM "L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase")

Durch den Abbruch wird der Antrieb in den Stillstand gebracht. Im Stillstand wird er wieder gesperrt.

Mit einer FALSE→TRUE-Flanke am Eingang *xExecuteBrakeGrindIn* wird die Funktion "Bremsen einschleifen" gestartet:

- Einstellung für die x-Achse: *eAddress* = *x_axis*
- Einstellung für die y-Achse: *eAddress* = *y_axis*

Zustandswechsel:

- TM "StackerCraneHeadControl" → Zustand **SERVICE**
- TM "StackerCraneAxisControlBase" → Zustand **BRAKEGRINDIN**

Die Achse wird automatisch freigegeben.

Bereich für das Einschleifen festlegen

Die Achse wird während des Einschleifvorgangs in einem Bereich verfahren, dessen Grenzen wie folgt definiert sind:

- Limit1 → negative Begrenzung
- Limit2 → positive Begrenzung

Der Bereich wird während des Einschleifens nicht verlassen.

Mit dem Parameter *eBrakeGrindInAdditionalLimits* wird die Quelle für die Festlegung des Bereichs festgelegt:

- Begrenzung durch die SW-Endlagen mit *eBrakeGrindInAdditionalLimits* = NotActive
Limit 1 → positive SW-Endlage mit Parameter 51
Limit 2 → negative SW-Endlage mit Parameter 52.
- Begrenzung durch *scPar* mit *eBrakeGrindInAdditionalLimits* = AdditionalPosLimits
Limit 1 → negative Begrenzung mit *scPar.lBrakeGrindInPosLimit1*
Limit 2 → positive Begrenzung mit *scPar.lBrakeGrindInPosLimit2*

9.5.1 Bremsen einschleifen für die x-Achse

Die vorgegebene Einschleifdrehzahl *scPar.IrBrakeGrindInMotorSpeed* wird über einen Rampengenerator mit der Hochlaufzeit *scPar.IrBrakeGrindInRampTime* aufgebaut. Nach Erreichen der Einschleifdrehzahl werden die Reibpartner in der Haltebremse durch ein pulsartiges Ansteuern eingeschleift. Die Bremse wird für die Zeitdauer *scPar.IrBrakeGrindInOnTime* geschlossen und für die Zeitdauer *scPar.IrBrakeGrindInOffTime* geöffnet. Nach der in *scPar.wBrakeGrindInCycles* vorgegebenen Anzahl Einfallzyklen wird die Drehrichtung gewechselt und das Einschleifen in Gegenrichtung durchgeführt. Ein Einfallzyklus besteht aus Schließen und Öffnen der Bremse. Anschließend wird die Achse über den Rampengenerator wieder in den Stillstand geführt.

Nach Abschluss des Einschleifvorgangs wird automatisch wieder Reglersperre gesetzt und das TM schaltet in den Zustand **READY**.



STOP!

Das Nichtbeachten folgender Hinweise, kann Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen zur Folge haben.

- Die Achse muss sich frei bewegen können, ohne auf Fahrbereichsbegrenzungen zu fahren.
- Ein begrenzter Verfahrbereich (aktive Software-Endlagen) wird berücksichtigt, d. h. die Richtung wird automatisch mehrmals gewechselt.
- Die maximal zulässige Reibarbeit der Haltebremse darf nicht überschritten werden (Angaben des Herstellers beachten)!

Ablauf für die x-Achse

- Die x-Achse wird auf die geforderte Drehzahl beschleunigt.
- Bremse schließen (einschleifen)
- Bremse wieder öffnen
- Für die Abkühlung der Bremse die Achse weiter fahren
- Achse anhalten
- Wiederholen mit Bremse einschleifen in die andere Richtung

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Funktion "Bremsen einschleifen" befinden sich in der Parameterstruktur [L TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
wBrakeGrindInCycles	WORD	Anzahl Einfallzyklen der Haltebremse • Initialwert: 0
eBrakeGrindMode	L_MC1P_GrindInMode	Einschleifmodus (relevant nur für die x-Achse) • Initialwert: x
		1 Cw - Einschleifen nur in positive Richtung
		2 Ccw - Einschleifen nur in negative Richtung
		3 CwCcw - Einschleifen erst in positive, dann in negative Richtung
		4 CcwCw - Einschleifen erst in negative, dann in positive Richtung
IrBrakeGrindInMotorSpeed	LREAL	Einschleifdrehzahl (bezogen auf den Motor ohne Getriebe) • Einheit: rev/min • Initialwert: 0

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
lrBrakeGrindInRampTime	LREAL	Hoch- und Ablaufzeit • Einheit: s • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInOnTime	LREAL	Einfallzeit der Haltebremse • Einheit: s • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInOffTime	LREAL	Lüftungszeit / Kühlungszeit der Haltebremse • Einheit: s • Initialwert: 0
eBrakeGrindInAdditional-Limits L_MC1P_AdditionalLimits		Begrenzung des Einschleifbereichs aktivieren / deaktivieren
	1	NotActive Keine zusätzliche Begrenzung des Einschleifbereichs durch den Baustein. Der Einschleifbereich wird durch aktive Software-Endlagen begrenzt.
	2	AdditionalPosLimits Der Einschleifbereich wird durch die Positionen an den Eingängen <i>lrBrakeGrindInPosLimit1</i> und <i>lrBrakeGrindInPosLimit2</i> begrenzt.
lrBrakeGrindInPosLimit1	LREAL	Vorgabe der unteren Positionsgrenze für das Einschleifen der Bremse (abtriebsseitig).
lrBrakeGrindInPosLimit2	LREAL	Vorgabe der oberen Positionsgrenze für das Einschleifen der Bremse (abtriebsseitig)
xBrakeGrindInFinishInStartpos	BOOL	TRUE Einschleifvorgang in der Ausgangsposition beenden.
xBrakeExternalFan	BOOL	TRUE Der Motor bzw. die Bremse ist fremdbelüftet. Der fremdbelüftete Motor bzw. die fremdbelüftete Bremse ermöglicht das Abbremsen während der Auszeit. Durch die Reduzierung der Drehzahl wird somit eine kürzere Einschleifstrecke erreicht.

9.5.2

Bremsen einschleifen für die y-Achse

**Hinweis!**

Die y-Achse wird immer aus der oberen SW-Endlage in der Fahrtrichtung der unteren SW-Endlage eingeschleift. Der Weg von der unteren SW-Endlage zur oberen SW-Endlage wird als Abkühlzeit der Bremse genutzt.

Mit dem Starten der Funktion "Bremse einschleifen" wird die y-Achse freigegeben und automatisch in die obere SW-Endlage positioniert. Damit ist die obere Endlage die Startposition für die Funktion "Bremse einschleifen".

Die Achse wird gesperrt. Es erfolgt eine Berechnung, die anhand der Parameter abschätzt, ob der Weg von der Startposition bis zur Endlage ausreichen wird, um einen Zyklus für das Bremseneinschleifen durchführen zu können. Es wird ein Fehlerzustand mit Fehlermeldung geschaltet, wenn der Weg für einen Zyklus des Bremseneinschleifens nicht ausreicht. Die y-Achse wird erneut automatisch freigegeben und die vorgegebene Einschleifdrehzahl *scPar.lBrakeGrindInMotorSpeed* wird über einen Rampengenerator mit der Hochlaufzeit *scPar.lBrakeGrindInRampTime* in Richtung der unteren Endlage aufgebaut, wenn der Weg für das Einschleifen der Bremse ausreicht.

Nach Erreichen der Einschleifdrehzahl werden die Reibpartner in der Haltebremse durch ein pulsartiges Ansteuern eingeschleift. Die Bremse wird für die Zeitdauer *scPar.lBrakeGrindInOnTime* und wieder geöffnet. Die Achse reversiert in der unteren Endlage und fährt mit der Einschleifdrehzahl in die obere Endlage.

Die Achse hält in der oberen Endlage an, wenn die Zeitdauer *scPar.lBrakeGrindInOffTime* während der Fahrt abgelaufen ist. Die Achse reversiert in der oberen Endlage und fährt in die Richtung der unteren Endlage, wenn die Zeitdauer *scPar.lBrakeGrindInOffTime* nicht erreicht ist.

Die Achse beendet einen Zyklus für die Funktion "Bremse einschleifen" in der Position der oberen Endlage. Der nächste Zyklus für die Funktion "Bremse einschleifen" wird wieder erneut aus der oberen Endlage ausgeführt.

Der Einschleifvorgang ist beendet, wenn der in *scPar.wBrakeGrindInCycles* vorgegebenen Anzahl Einfallzyklen durchgeführt ist.

Nach Abschluss des Einschleifvorgangs wird automatisch wieder Reglersperre gesetzt und das TM schaltet in den Zustand **STANDBY**.

Ablauf für die y-Achse

- Die y-Achse wird in die obere Endlage positioniert.
- Die y-Achse wird auf die geforderte Drehzahl nach unten beschleunigt.
- Bremse schließen (einschleifen)
- Bremse wieder öffnen
- y-Achse weiter zum Abkühlen der Bremse fahren lassen
- Die Drehrichtung von der unteren Endlage wechseln
- Die y-Achse wieder auf die Ausgangsendlage positionieren
- Nächsten Einschleifzyklus wiederholen

**Hinweis!**

Das Einschleifen der Bremse für die y-Achse wird unabhängig vom Modus immer nach unten (Ccw) ausgeführt.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Funktion "Bremsen einschleifen" befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
wBrakeGrindInCycles	WORD	Anzahl Einfallszyklen der Haltebremse • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInMotorSpeed	LREAL	Einschleifdrehzahl (bezogen auf den Motor ohne Getriebe) • Einheit: rev/min • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInRampTime	LREAL	Hoch- und Ablaufzeit • Einheit: s • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInOnTime	LREAL	Einfallszeit der Haltebremse • Einheit: s • Initialwert: 0
lrBrakeGrindInOffTime	LREAL	Lüftungszeit / Kühlungszeit der Haltebremse • Einheit: s • Initialwert: 0
eBrakeGrindInAdditional-Limits L_MC1P_AdditionalLimits		Begrenzung des Einschleifbereichs aktivieren / deaktivieren
	1	NotActive Keine zusätzliche Begrenzung des Einschleifbereichs durch den Baustein. Der Einschleifbereich wird durch aktive Software-Endlagen begrenzt.
	2	AdditionalPosLimits Der Einschleifbereich wird durch die Positionen an den Eingängen <i>lrBrakeGrindInPosLimit1</i> und <i>lrBrakeGrindInPosLimit2</i> begrenzt.
lrBrakeGrindInPosLimit1	LREAL	Vorgabe der unteren Positionsgrenze für das Einschleifen der Bremse (abtriebsseitig).
lrBrakeGrindInPosLimit2	LREAL	Vorgabe der oberen Positionsgrenze für das Einschleifen der Bremse (abtriebsseitig)
xBrakeGrindInFinishInStartpos	BOOL	TRUE Einschleifvorgang in der Ausgangsposition beenden.
xBrakeExternalFan	BOOL	TRUE Der Motor bzw. die Bremse ist fremdbelüftet. Der fremdbelüftete Motor bzw. die fremdbelüftete Bremse ermöglicht das Abbremsen während der Auszeit. Durch die Reduzierung der Drehzahl wird somit eine kürzere Einschleifstrecke erreicht.

9.6 Schwingungskompensation

Voraussetzung

- Ein schwingungsfähiges, gedämpftes und homogenes Antriebssystem.
- Die Eigenfrequenz sowie das Amplitudenverhältnis des mechanischen Modells sind bekannt oder können identifiziert werden.

Funktion

Mit der aktiven Schwingungsunterdrückung (oscillation compensation) wird das Fahrprofil gefiltert bevor es an die Antriebe geht. Durch die Einführung zusätzlicher Bewegungsimpulse im Ruckverlauf des Profils wird gezielt die Schwingung möglichst umfassend kompensiert.

Mit dem "normalen" Impuls des Rucks beim Start der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsphase wird eine Schwingung angeregt. Um diesen "normalen" Impuls zu kompensieren wird nach einem Zeitversatz ein "künstlicher" Impuls eingefügt, der entgegengesetzt wirkt.

Das Verfahren der Schwingungsunterdeckung basiert auf ein mathematisches Modell, welches das physikalisch schwingungsfähiges, gedämpftes und homogenes System nachgebildet. In diesem Verfahren wird keine Ausreglung der Schwingung oder Störfaktoren sondern eine Anpassung / Filterung der Fahrprofile ausgeführt.

Das Ergebnis der Kompensation einer Schwingung hängt von guter Modellnachbildung und deren Parametrierung ab.



Hinweis!

Es können keine Schwingungen unterdrückt werden, die aufgrund von Störungen angeregt werden (z. B. Stick-Slip- oder Haftreibung).

Auswirkung auf die Fahrprofile

Die berechneten Fahrprofile aus der XY-Funktion werden zusätzlich über die Filterfunktion manipuliert. Die Filterfunktion der Sollwerte werden in der Berechnung und Anpassung der Fahrprofile nicht berücksichtigt.

Dadurch ergeben sich Abweichungen, durch den von der XY-Funktion berechneten Zeitverlauf und dem Zeitverlauf an der Achse. Als Folge können die Achsen nicht wirklich zeitgleich ins Ziel laufen, sondern um die aus Eigenfrequenz angegebene Zeitdifferenz versetzt.

Ausführung

Die Schwingungskompensation wird über den Eingang *StackerCraneAxisControl.xOscComp* = TRUE freigegeben.

Parametrierung

Das Verfahren der Schwingungskompensation benötigt die Information über die Eigenfrequenz des Mastes sowie die Dämpfung der Schwingung.

Die Eigenfrequenz des Mastes ist abhängig von der Höhe des Lastnahmemittels und dessen Beladung.

Die Parametrierung erfolgt über ein Datenfeld (ARRAY[1 ... 8] OF STRUCT). Insgesamt sind maximal 8 x Datensätze möglich. In jedem Datensatz kann die Eigenfrequenz und die Dämpfung in der Abhängigkeit von der Höhe des Lastnahmemittels und dessen Beladung festgelegt vorgeben werden. Jeder Datensatz kann über *xValid* = FALSE deaktiviert oder mit *xValid* = TRUE aktiviert werden.

Einzustellende Parameter

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung	
xValid	BOOL	TRUE	Der Stützpunkt ist aktiviert und wird in der Interpolation der Funktion berücksichtigt.
IrPosScaled	LREAL	Die skalierte Position: Erste Eingangsgröße für die bilineare Interpolation	
IrLoadScaled	LREAL	Die skalierte Beladung: Zweite Eingangsgröße für die bilineare Interpolation	
IrEigenFrequency	LREAL	Der Wert (Gewischt) des Stützpunktes. In diesem Fall ist es die Eigenfrequenz • Einheit: Hz • Wertebereich: 0.4 Hz ... 40 Hz (ein Wert außerhalb dieses Wertebereichs erzeugt einen Fehler) • Initialwert: 0	
IrAmpRatio	LREAL	Der Wert (Gewischt) des Stützpunktes. In diesem Fall ist es die Dämpfung • Wertebereich: 0 ... 1 (ein Wert außerhalb des Wertebereiches erzeugt einen Fehler). • Initialwert: 0	

Die resultierende Eigenfrequenz und das Amplitudenverhältnis werden mittels der bilinearen Interpolation aus den Eckdaten der Position und der Beladung ermittelt und für die Funktion der Schwingungsunterdrückung eingestellt.

Die Positionsstellung für die Interpolation der Eckdaten wird über den Eingang *IrOscCompPosScaled* (Einstellbereich 0 ... 1 mit 1 = 100 %) am TM "Stacker Crane Axis Control" vorgegeben. Die Zuladung wird über den Eingang *IrOscCompLoadScaled* (Einstellbereich 0 ... 1 mit 1 = 100 %) am TM "Stacker Crane Axis Control" vorgegeben.

- Über BiLineare-Interpolation wird die Eigenfrequenz: $f = f(\text{Zuladung, Y-Höhe})$ ermittelt
- Über BiLineare-Interpolation wird die Dämpfung: $d = f(\text{Zuladung, Y-Höhe})$ ermittelt

**Hinweis!**

Es müssen mindestens zwei Datensätze in der Abhängigkeit der Höhe des Lastnahmemittels definiert werden, damit die bilineare Interpolation berechnet werden kann.

Während der Fahrt des Fahrwerks ändert sich auch die Höhe des Lastaufnahmemittels und damit die gerade gültige Eigenfrequenz. Mit der Verwedung von mehreren Datensätzen kann die Änderung der Eigenfrequenz und die Änderung der Dämpfung in der Abhängigkeit der LAM-Höhe auch während der Fahrt berücksichtigt werden.

9.6.1 Ausführung einer Identifikation

Anregung der Mechanik

Um beide Parameter zu ermitteln, muss die Konstruktion bei ausgeschalteter Kompensation zum Schwingen angeregt werden. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

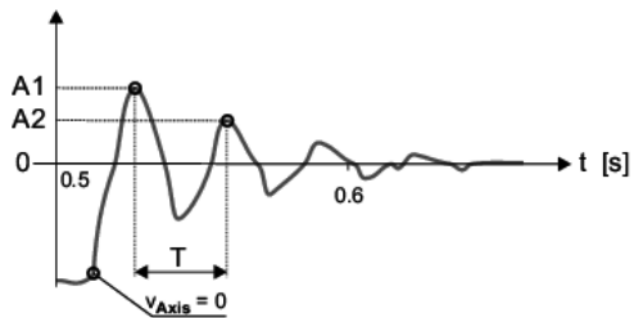
- Den Antrieb der Konstruktion mit der üblichen Geschwindigkeit fahren und anschließend den Antrieb bremsen mit einer möglichst hohen Verzögerung und einem möglichst hohen Ruck.
- Den Antrieb mit einer üblichen Bewegung mit erhöhten Ruckwerten fahren.

Generieren von Sensorinformationen

Wenn sich die Achse anschließend im Stillstand befindet, kann über eine externe Messeinrichtung (z. B. Beschleunigungssensor, externe Positionssensorik oder Dehnungsmessung) die Schwingung gemessen werden. Das Signal sollte weitestgehend mittelwertfrei sein, d. h. die auftretenden Messwerte sollten gleichmäßig um Null verteilt sein.

Für den Fall, dass kein externes Messmittel zur Verfügung steht, lässt sich häufig auch das aktuelle Drehmoment der Achse oder der Schleppfehler als Alternative nutzen.

Auswerten der Messsignale



A1: Amplitude der ersten Schwingung

A2: Amplitude der zweiten Schwingung

T: Zeit für eine Schwingung (Periodendauer)

Berechnungen der Eigenfrequenz: $lrEifgenFreq = 1/T$

Bestimmung des Amplitudenverhältnisses: $lrAmpRation = A2/A1$

9.7

Wartungsmodus

**Stop!**

Mit Aktivierung des Wartungsmodus ($xMaintenanceMode = TRUE$) sind alle Überwachungsfunktionen deaktiviert!

Die Deaktivierung von Überwachungsfunktionen kann zu Maschinenschäden führen! Deshalb darf dieser Modus nur für Wartungszwecke verwendet werden.

Voraussetzung

- Das TM befindet sich im Zustand **READY**.
- Kein Fehlerzustand

Ausführung (über TM "StackerCraneHeadControl")

Mit dem Eingangs $xMaintenanceMode = TRUE$ wird die Funktion aktiviert.

Nach Start der Funktion wechselt die TMs "L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase" und "L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase" in den Zustand **MAINTENANCE**.

In diesem Zustand

- sind die Achsen in den csv-Modus geschaltet,
- wird ein Schleppfehler gelöscht,
- kann die Reglerfreigabe der Achsen separat angesteuert werden,
- können die Bremsen gelüftet werden,
- können die Achsen im Handbetrieb über die Eingänge $xJogPos$ und $xJogNeg$ am TM "StackerCraneAxisControlBase" verfahren werden.
- sind die Überwachung der Hardware- und Softwareendlagen sowie die Schleppfehlerüberwachung deaktiviert.

Einzustellende Parameter

Die Parameter für die Funktion "Wartungsmodus" befinden sich in der Parameterstruktur [L_TT1P_scPar_StackerCraneAxisControlBase](#).

Bezeichner	Datentyp	Beschreibung
IrMaintenanceVel	LREAL	Die maximale Geschwindigkeit im Wartungsmodus • Einheit: units/s • Initialwert: 10
IrMaintenanceAcc	LREAL	Die maximale Beschleunigung im Wartungs-Modus • Einheit: units/s² • Initialwert: 100
IrMaintenanceDec	LREAL	Die maximale Verzögerung im Wartungsmodus • Einheit: units/s² • Initialwert: 100
IrMaintenanceJerk	LREAL	Der maximale Ruck im Wartungsmodus • Einheit: units/s³ • Initialwert: 10000

Beim Rücksetzen des Eingangs $xMaintenanceMode = FALSE$ wechselt das TMs "L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase" und das TM "L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase" wie-

der in den Zustand **READY**. Der csv-Modus wird verlassen und der ursprüngliche Zustand der Achsen wird hergestellt.

Index

A

Anwendungshinweise [8](#)

Aufbau der Sicherheitshinweise [8](#)

B

Bremse einschleifen [55](#)

Bremstest [50](#)

D

Dokumenthistorie [6](#)

E

E-Mail an Lenze [66](#)

eTMState [34](#)

F

Fahrprofile anpassen [49](#)

Feedback an Lenze [66](#)

Funktionen des Technologiemoduls (Übersicht) [12](#)

Funktionsbeschreibung "StackerCrane" [11](#)

G

Gestaltung der Sicherheitshinweise [8](#)

H

Handfahren (Jogging) [43](#)

Homing (Referenzfahrt) [44](#)

J

Jogging (Handfahren) [43](#)

L

L_TT1P_MoveAbsProfileData [22](#)

L_TT1P_scPar_StackerCraneHeadControl [21](#), [27](#)

L_TT1P_StackerCraneAxisControlBase [23](#)

L_TT1P_StackerCraneHeadControlBase [18](#)

M

Minimalwerte für die Fahrprofile [49](#)

P

Parameterstruktur L_TT1P_scPar_StackerCraneHeadControl [27](#)

Parameterstruktur

L_TT1P_scPar_StackerCraneHeadControlBase [21](#)

R

Referenzfahrt (Homing) [44](#)

S

scBufferData [30](#)

Schwingungskompensation [60](#)

scMinLimits [30](#)

Sicherheitshinweise [8](#), [9](#)

Stacker Crane (Funktionsbeschreibung) [11](#)

State machine TM "L_TT1P_StackerCraneAxisControl" [33](#)

State machine TM "L_TT1P_StackerCraneHeadControl" [32](#)

Struktur des Signalflusses L_TF2P_scSF_SpeedControlBase [35](#)

V

Variablenbezeichner [7](#)

Verwendete Konventionen [7](#)

W

Wartungsmodus [63](#)

X

X-Y-Funktion [45](#)

Z

Zielgruppe [5](#)

Zustände [32](#)

Zustände des Ausgangs eTMState [34](#)



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