



Drive Based Center Winder – PMC SC6, PMC SI6

Pilz

	Inhaltsverzeichnis	2
1	Vorwort.....	5
2	Benutzerinformationen	6
2.1	Aufbewahrung und Weitergabe.....	6
2.2	Beschriebenes Produkt	6
2.3	Richtlinien und Normen	6
2.4	Aktualität	6
2.5	Originalsprache	6
2.6	Haftungsbeschränkung	7
2.7	Darstellungskonventionen.....	8
2.7.1	Darstellung von Warnhinweisen und Informationen.....	8
2.7.2	Auszeichnung von Textelementen	9
2.7.3	Mathematik und Formeln	9
2.8	Marken	10
3	Sicherheitshinweise.....	11
4	Was Sie vor der Inbetriebnahme wissen sollten.....	12
4.1	Programmoberfläche DS6.....	12
4.1.1	Ansicht konfigurieren.....	14
4.1.2	Navigation über sensitive Schaltbilder	15
4.2	Bedeutung der Parameter	16
4.2.1	Parametergruppen	16
4.2.2	Parameterarten und Datentypen	17
4.2.3	Parametertypen.....	18
4.2.4	Parameteraufbau	18
4.2.5	Parametersichtbarkeit	19
4.3	Signalquellen und Prozessdaten-Mapping.....	20
4.4	Nichtflüchtiges Speichern.....	21
5	Inbetriebnahme	22
5.1	Projekt aufsetzen	23
5.1.1	Antriebsregler und Achse projektieren	23
5.1.2	Sicherheitstechnik einrichten	24
5.1.3	Weitere Antriebsregler und Module anlegen.....	25
5.1.4	Modul projektieren.....	25
5.1.5	Projekt projektieren	26
5.2	Mechanisches Achsmodell abbilden	27
5.2.1	Motor parametrieren.....	27
5.2.2	Achsmodell parametrieren	28
5.2.2.1	Achsmodell definieren.....	29
5.2.2.2	Achse skalieren.....	30
5.2.2.3	Positions- und Geschwindigkeitsfenster parametrieren	31
5.2.2.4	Achse begrenzen	31
5.3	Absolute Position referenzieren	33
5.3.1	Referenziermethode definieren.....	33
5.3.2	Referenzschalter parametrieren.....	33
5.3.3	Referenz setzen	34
5.3.4	Endschalter parametrieren.....	34

5.4	Gerätesteuerung Drive Based parametrieren	35
5.4.1	Übergangsbedingungen parametrieren	35
5.5	Konfiguration übertragen und speichern	36
5.6	Konfiguration testen	38
5.6.1	Tippbetrieb testen	38
5.6.2	Bewegungskommandos testen	40
5.7	Applikation Drive Based Center Winder parametrieren	42
5.7.1	Allgemeine Bewegungsgrößen und Signalquellen.....	42
5.7.1.1	Geschwindigkeit – Quellen parametrieren	43
5.7.1.2	Geschwindigkeits-Override – Quelle parametrieren	44
5.7.1.3	Drehmoment/Kraft – Quellen parametrieren	44
5.7.2	Betriebsart Zentralwickler parametrieren	46
5.7.2.1	Betriebsart Zentralwickler aktivieren	47
5.7.2.2	Durchmesser-Quelle parametrieren.....	47
5.7.2.3	Reibung und Massenträgheit kompensieren.....	51
5.7.2.4	Material-Sollgeschwindigkeit parametrieren	57
5.7.2.5	Material-Istgeschwindigkeit parametrieren.....	58
5.7.2.6	Material-Sollzugkraft parametrieren	59
5.7.3	Betriebsart Kommando parametrieren	60
5.7.3.1	Betriebsart Kommando aktivieren	61
5.7.3.2	Zentralwickler parametrieren.....	62
5.7.3.3	Drehmoment/Kraft über Betriebsart begrenzen	75
5.7.3.4	Kommandospezifische Bewegungsgrößen parametrieren	76
5.7.3.5	Startsignal parametrieren.....	78
5.7.3.6	Continue-Signal parametrieren	78
6	Mehr zu Drive Based Center Winder?	79
6.1	Drive Based Center Winder – Konzept	79
6.1.1	Betriebsarten.....	80
6.1.1.1	Zentralwickler	81
6.1.1.2	Kommando	81
6.1.2	Tippbetrieb	81
6.1.3	Steuertafeln.....	82
6.1.4	Motion-Kern.....	82
6.1.5	Quellen.....	82
6.1.6	Zusatzfunktionen	83
6.1.6.1	Zusatzfunktion Zähler.....	83
6.1.6.2	Zusatzfunktion Motorpotentiometer.....	86
6.2	Zentralwickler – Konzept.....	93
6.2.1	Kompensation von Reibung und Massenträgheit	95
6.3	Achsmodell.....	96
6.4	Endschalter	99
6.4.1	Reale Achsen.....	99
6.4.1.1	Störungen.....	99
6.4.1.2	Verweigerung	100
6.4.1.3	Hardware-Endschalter	101
6.4.1.4	Hardware-Endschalter bei Referenzfahrt.....	102
6.4.1.5	Software-Endschalter	103
6.4.1.6	Software-Endschalter bei Referenzfahrt	103
6.4.1.7	Vom Endschalter herunterfahren	103
6.4.2	Sonderfälle	104
6.4.2.1	Verhalten bei Tippen	104
6.4.2.2	Erreichen der +/- 31 Bit-Rechengrenze.....	104

6.4.2.3	Verfahrbereich Linearmotor	104
6.4.2.4	Gleichzeitiges Erkennen von positivem und negativem Hardware-Endschalter	105
6.4.2.5	Verhalten bei Geräteanlauf der Steuerung	105
6.5	Referenzierung.....	105
6.5.1	Referenziermethoden.....	106
6.5.1.1	Referenziermethoden im Detail.....	107
6.5.2	Referenzposition	133
6.5.3	Referenzerhaltung.....	133
6.6	Gerätesteuerung Drive Based.....	134
6.6.1	Gerätezustandsmaschine Drive Based.....	135
6.6.2	Zustände, Übergänge und Bedingungen	135
6.6.2.1	Selbsttest	135
6.6.2.2	Einschaltsperr	136
6.6.2.3	Einschaltbereit.....	136
6.6.2.4	Eingeschaltet.....	137
6.6.2.5	Betrieb freigegeben	137
6.6.2.6	Schnellhalt aktiv	138
6.6.2.7	Störungsreaktion aktiv.....	138
6.6.2.8	Störung.....	139
6.7	Bewegungskommandos	140
6.8	Continue-Funktion.....	142
6.9	Elektronisches Typenschild.....	143
6.10	Schleppabstand-Überwachung	143
7	Anhang.....	144
7.1	Standard-Mapping Drive Based Center Winder.....	144
7.1.1	PMC SC6, PMC SI6: Empfangs-Prozessdaten Drive Based Center Winder.....	145
7.1.2	PMC SC6, PMC SI6: Sende-Prozessdaten Drive Based Center Winder	146
7.2	Weiterführende Informationen.....	147
7.3	Formelzeichen.....	148
7.4	Abkürzungen	149
	Abbildungsverzeichnis	150
	Tabellenverzeichnis	151
	Glossar	152

1 Vorwort

Diese Dokumentation beschreibt die generelle Funktionalität der Applikation Drive Based Center Winder und führt Sie Schritt für Schritt durch Einrichtung und Projektierung Ihres Antriebsprojekts in den einzelnen Betriebsarten.

Die in der Software enthaltene Applikation Drive Based Center Winder stellt universelle Lösungen für eine antriebsbasierende Bewegungssteuerung mit den Regelungsarten Position, Geschwindigkeit und Drehmoment/Kraft bereit. Die mit diesen Regelungsarten verbundenen Bewegungskommandos sind in folgende Betriebsarten kategorisiert:

- ▶ Kommando
- ▶ Zentralwickler

Die Applikation Drive Based Center Winder ermöglicht Ihnen via Zugkraftsteuerung und mithilfe des Bewegungskommandos 30: MC_Winder das Realisieren verschiedener Wickelanwendungen für den Zentralwickler, z. B. das Aufwickeln, Abwickeln oder Umwickeln von Materialien wie Kunststoff, Draht, Textilien oder Papier.

Zusatzfunktionalitäten zur Überwachung von Prozessgrößen wie Positionen oder Geschwindigkeiten bieten zusätzlichen Komfort in Sachen Monitoring.

Die Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite für Antriebsregler der 6. Generation bietet komfortable Funktionen zur effizienten Projektierung und Inbetriebnahme von Antriebsreglern in Multi- und Einzelachsenanwendungen.

2 Benutzerinformationen

Diese Dokumentation unterstützt Sie bei der Einrichtung sowie der Projektierung Ihres Antriebssystems mit der Applikation Drive Based Center Winder in Kombination mit der Gerätesteuerung Drive Based.

Fachliche Vorkenntnisse

Um einen oder mehrere Antriebsregler – gegebenenfalls in Kombination mit einer Steuerung – mit der Applikation Drive Based Center Winder in Betrieb nehmen zu können, sollten Sie über Grundkenntnisse im Umgang mit Pilz Antriebsreglern der 6. Generation und der Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite verfügen.

Technische Voraussetzungen

Bevor Sie Ihr Antriebssystem in Betrieb nehmen, müssen Sie die teilnehmenden Antriebsregler verdrahtet und deren korrekte Funktionsweise initial überprüft haben. Folgen Sie hierzu den Anweisungen im Handbuch des jeweiligen Antriebsreglers.

Gender-Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform beinhaltet also keine Wertung, sondern hat lediglich redaktionelle Gründe.

2.1 Aufbewahrung und Weitergabe

Da diese Dokumentation wichtige Informationen zum sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt enthält, bewahren Sie diese bis zur Produktentsorgung unbedingt in unmittelbarer Nähe des Produkts und für das qualifizierte Personal jederzeit zugänglich auf.

Bei Übergabe oder Verkauf des Produkts an Dritte geben Sie diese Dokumentation ebenfalls weiter.

2.2 Beschriebenes Produkt

Diese Dokumentation ist verbindlich für:

Antriebsregler der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 in Verbindung mit der Software DriveControlSuite (DS6) ab V 6.5-L und zugehöriger Firmware ab V 6.5-L.

2.3 Richtlinien und Normen

Die für den Antriebsregler und das Zubehör relevanten europäischen Richtlinien und Normen entnehmen Sie der Dokumentation des Antriebsreglers.

2.4 Aktualität

Prüfen Sie, ob Ihnen mit diesem Dokument die aktuellste Version der Dokumentation vorliegt. Auf unserer Webseite stellen wir Ihnen die neuesten Dokumentversionen zu unseren Produkten zum Download zur Verfügung:

<https://www.pilz.com/de-INT>.

2.5 Originalsprache

Die Originalsprache dieser Dokumentation ist Deutsch; alle anderssprachigen Fassungen sind von der Originalsprache abgeleitet.

2.6 **Haftungsbeschränkung**

Diese Dokumentation wurde unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften sowie des Stands der Technik erstellt.

Für Schäden, die aufgrund einer Nichtbeachtung der Dokumentation oder aufgrund der nicht bestimmungsgemäßen Verwendung des Produkts entstehen, bestehen keine Gewährleistungs- und Haftungsansprüche. Dies gilt insbesondere für Schäden, die durch individuelle technische Veränderungen des Produkts oder dessen Projektierung und Bedienung durch nicht qualifiziertes Personal hervorgerufen wurden.

2.7 Darstellungskonventionen

Damit Sie besondere Informationen in dieser Dokumentation schnell zuordnen können, sind diese durch Orientierungshilfen in Form von Signalwörtern, Symbolen und speziellen Textauszeichnungen hervorgehoben.

2.7.1 Darstellung von Warnhinweisen und Informationen

Warnhinweise sind durch Symbole gekennzeichnet. Sie weisen Sie auf besondere Gefahren im Umgang mit dem Produkt hin und werden durch entsprechende Signalworte begleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Darüber hinaus sind nützliche Tipps und Empfehlungen für einen effizienten und einwandfreien Betrieb besonders hervorgehoben.



ACHTUNG!

Achtung bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT!

Vorsicht mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG!

Warnung mit Warndreieck bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



GEFAHR!

Gefahr mit Warndreieck bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr eintreten wird,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Information

Information bedeutet eine wichtige Information über das Produkt oder die Hervorhebung eines Dokumentationsteils, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

2.7.2 Auszeichnung von Textelementen

Bestimmte Elemente des Fließtexts werden wie folgt ausgezeichnet.

Wichtige Information	Wörter oder Ausdrücke mit besonderer Bedeutung
Interpolated position mode	Optional: Datei-, Produkt- oder sonstige Namen
<u>Weiterführende Informationen</u>	Interner Querverweis
http://www.musterlink.de	Externer Querverweis

Software- und Display-Anzeigen

Um den unterschiedlichen Informationsgehalt von Elementen, die von der Software-Oberfläche oder dem Display eines Antriebsreglers zitiert werden sowie eventuelle Benutzereingaben entsprechend kenntlich zu machen, werden folgende Darstellungen verwendet.

Hauptmenü Einstellungen	Von der Oberfläche zitierte Fenster-, Dialog-, Seitennamen oder Schaltflächen, zusammengesetzte Eigennamen, Funktionen
Wählen Sie Referenziermethode A	Vorgegebene Eingabe
Hinterlegen Sie Ihre <Eigene IP-Adresse>	Benutzerdefinierte Eingabe
EREIGNIS 52: KOMMUNIKATION	Display-Anzeigen (Status, Meldungen, Warnungen, Störungen)

Tastenkürzel und Befehlsfolgen oder Pfade sind folgendermaßen dargestellt.

[STRG], [STRG] + [S]	Taste, Tastenkombination
Tabelle > Tabelle einfügen	Navigation zu Menüs/Untermenüs (Pfadangabe)

2.7.3 Mathematik und Formeln

Zur Darstellung von mathematischen Zusammenhängen und Formeln werden die folgenden Zeichen verwendet.

–	Subtraktion
+	Addition
×	Multiplikation
÷	Division
	Betrag

2.8 Marken

Die folgenden Namen, die in Verbindung mit dem Gerät, seiner optionalen Ausstattung und seinem Zubehör verwendet werden, sind Marken oder eingetragene Marken anderer Unternehmen:

CANopen®, CiA®	CANopen® und CiA® sind eingetragene Unionsmarken des CAN in AUTOMATION e.V., Nürnberg, Deutschland.
EnDat®	EnDat® und das EnDat®-Logo sind eingetragene Marken der Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut, Deutschland.
EtherCAT®, Safety over EtherCAT®, TwinCAT®	EtherCAT®, Safety over EtherCAT® und TwinCAT® sind eingetragene Marken und patentierte Technologien, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Verl, Deutschland.
PLCopen®	PLCopen® ist eine eingetragene Marke der PLCopen-Organisation, Gorinchem, Niederlande.
PROFIBUS®, PROFINET®	PROFIBUS® und PROFINET® sind eingetragene Marken der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland.

Alle anderen, hier nicht aufgeführten Marken, sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Erzeugnisse, die als Marken eingetragen sind, sind in dieser Dokumentation nicht besonders kenntlich gemacht. Vorliegende Schutzrechte (Patente, Warenzeichen, Gebrauchsmusterschutz) sind zu beachten.

3 Sicherheitshinweise



WARNUNG!

Lebensgefahr bei Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken!

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Restrisiken in der Dokumentation des Antriebsreglers können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.

- Halten Sie die Sicherheitshinweise in der Antriebsregler-Dokumentation ein.
- Berücksichtigen Sie bei der Risikobeurteilung für die Maschine oder Anlage die Restrisiken.



WARNUNG!

Fehlfunktion der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung!

Bei fehlerhafter oder veränderter Parametrierung können Fehlfunktionen an Maschinen oder Anlagen auftreten, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Beachten Sie die Security-Hinweise in der Antriebsregler-Dokumentation.
- Schützen Sie z. B. die Parametrierung vor unbefugtem Zugriff.
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen für mögliche Fehlfunktionen (z. B. Not-Aus oder Not-Halt).

4 Was Sie vor der Inbetriebnahme wissen sollten

Nachfolgende Kapitel ermöglichen Ihnen einen schnellen Einstieg in den Aufbau der Programmoberfläche sowie die zugehörigen Fensterbezeichnungen und liefern Ihnen relevante Informationen rund um Parameter sowie zum generellen Speichern Ihrer Projektierung.

4.1 Programmoberfläche DS6

Über die grafische Oberfläche der Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite (DS6) können Sie Ihr Antriebsprojekt schnell und effizient projektieren, parametrieren und in Betrieb nehmen. Im Service-Fall können Sie mithilfe der DriveControlSuite Diagnoseinformationen wie Betriebszustände, Störungsspeicher und Störungszähler Ihres Antriebsprojekts auswerten.



Information

Die Programmoberfläche der DriveControlSuite steht Ihnen in deutscher, englischer und französischer Sprache zur Verfügung. Um die Sprache der Programmoberfläche zu ändern, wählen Sie Menü **Einstellungen > Sprache**.



Information

Die Hilfe der DriveControlSuite erreichen Sie in der Menüleiste über Menü **Hilfe > Hilfe zur DS6** oder über die Taste [F1] auf Ihrer Tastatur. Abhängig vom Programmbereich, in dem Sie [F1] drücken, öffnet sich ein thematisch passendes Hilfethema.

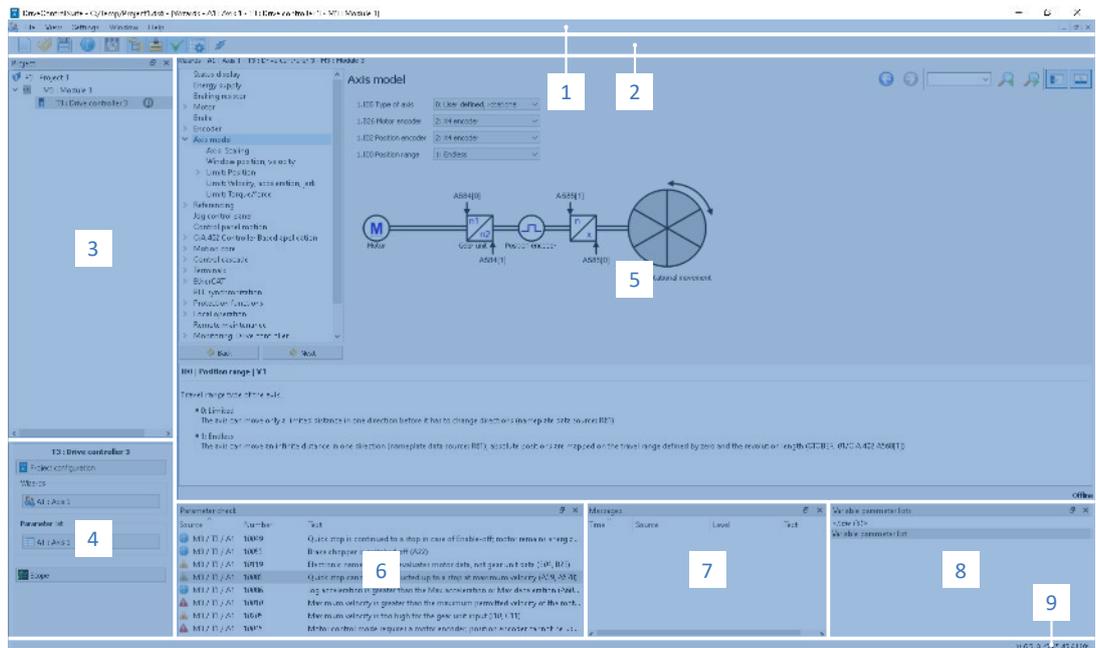


Abb. 1: DS6: Programmoberfläche

Nr.	Bereich	Beschreibung
1	Menüleiste	Über die Menüs Datei, Ansicht, Einstellungen und Fenster können Sie Projekte öffnen und speichern, Programmfenster ein- und ausblenden, die Oberflächensprache sowie Zugriffslevel auswählen und im Arbeitsbereich zwischen verschiedenen Fenstern wechseln.
2	Symbolleiste	Die Symbolleiste ermöglicht Ihnen schnellen Zugriff auf häufig benötigte Funktionen wie das Öffnen und Speichern von Projekten sowie das Ein- und Ausblenden von Fenstern in der Programmoberfläche.
3	Projektbaum	Der Projektbaum bildet die Struktur Ihres Antriebsprojekts in Form von Modulen und Antriebsreglern ab. Wählen Sie zuerst über den Projektbaum ein Element aus, um es über das Projektmenü zu bearbeiten.
4	Projektmenü	Das Projektmenü bietet Ihnen unterschiedliche Funktionen zur Bearbeitung von Projekt, Modul und Antriebsregler an. Das Projektmenü passt sich an das Element an, das Sie im Projektbaum ausgewählt haben.
5	Arbeitsbereich	Im Arbeitsbereich öffnen sich die verschiedenen Fenster, über die Sie ihr Antriebsprojekt bearbeiten können, wie z. B. der Projektierungsdialog, die Assistenten, die Parameterliste oder das Analysewerkzeug Scope.
6	Parameterprüfung	Die Parameterprüfung weist auf Auffälligkeiten und Unstimmigkeiten hin, die bei der Plausibilitätsprüfung der berechenbaren Parameter festgestellt wurden.
7	Meldungen	Die Einträge in den Meldungen protokollieren den Verbindungs- und Kommunikationszustand der Antriebsregler, systemseitig abgefangene Falscheingaben, Fehler beim Öffnen eines Projekts oder Regelverstöße in der grafischen Programmierung.
8	Variable Parameterlisten	Über variable Parameterlisten können Sie beliebige Parameter zur schnellen Übersicht in individuellen Parameterlisten zusammenstellen.
9	Statusleiste	In der Statusleiste finden Sie Angaben zur Software-Version und erhalten bei Prozessen wie dem Laden von Projekten weitere Informationen zur Projektdatei, zu den Geräten sowie zum Fortschritt des Prozesses.

4.1.1 Ansicht konfigurieren

Sie können in der DriveControlSuite die Sichtbarkeit und Anordnung von Bereichen und Fenstern ändern, um beispielsweise bei der Arbeit mit kleineren Bildschirmen den verfügbaren Platz im Arbeitsbereich zu optimieren.

Bereiche ein-/ausblenden

Nutzen Sie die Symbole in der Symbolleiste oder die Einträge im Menü Ansicht, um bestimmte Bereiche in der DriveControlSuite nach Bedarf ein- oder auszublenden.

Symbol	Eintrag	Beschreibung
–	Zurücksetzen	Setzt die Ansicht auf Werkeinstellungen zurück.
	Projekt	Blendet das Fenster Projekt (Projektbaum, Projektmenü) ein/aus.
	Meldungen	Blendet das Fenster Meldungen ein/aus.
	Parameterprüfung	Blendet das Fenster Parameterprüfung ein/aus.
	Variable Parameterlisten	Blendet das Fenster Variable Parameterlisten ein/aus.

Bereiche anordnen und gruppieren

Sie können die einzelnen Bereiche über Drag-and-Drop abdocken und neu anordnen: Wenn Sie ein abgedocktes Fenster an den Rand der DriveControlSuite ziehen, können Sie es dort in einem farblich hervorgehobenen Bereich entweder neben oder auf einem anderen Fenster loslassen, um es neu anzudocken.

Wenn Sie das Fenster auf einem anderen Fenster loslassen, werden die zwei Bereiche in einem Fenster zusammengefügt, in dem Sie über Register zwischen den Bereichen wechseln können.

4.1.2 Navigation über sensitive Schaltbilder

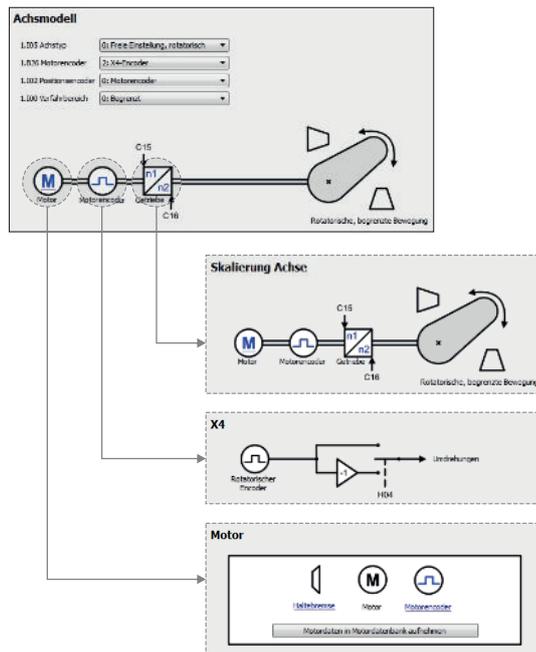


Abb. 2: DriveControlSuite: Navigation über Textlinks und Symbole

Um Ihnen die Bearbeitungsreihenfolgen von Soll- und Istwerten, die Verwendung von Signalen oder bestimmte Anordnungen von Antriebskomponenten grafisch zu verdeutlichen und die Konfiguration zugehöriger Parameter zu erleichtern, werden diese auf den jeweiligen Assistentenseiten des Arbeitsbereichs in Form von Schaltbildern dargestellt.

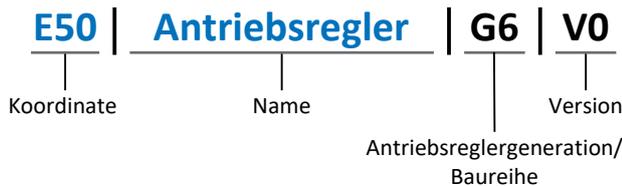
Blau eingefärbte Textlinks oder klickbare Symbole kennzeichnen programminterne Verlinkungen. Diese verweisen auf die jeweils zugehörigen Assistentenseiten und sind somit behilflich, weiterführende Detailseiten mit nur einem Klick zu erreichen.

4.2 Bedeutung der Parameter

Über Parameter passen Sie die Funktionen des Antriebsreglers an Ihre individuelle Anwendung an. Parameter visualisieren darüber hinaus aktuelle Istwerte (Istgeschwindigkeit, Istdrehmoment ...) und lösen Aktionen wie z. B. Werte speichern, Phasen testen usw. aus.

Parameterkennung-Lesart

Eine Parameterkennung setzt sich aus nachfolgenden Elementen zusammen, wobei auch Kurzformen, d. h. die ausschließliche Angabe einer Koordinate oder die Kombination aus Koordinate und Name möglich sind.



4.2.1 Parametergruppen

Parameter werden thematisch einzelnen Gruppen zugeordnet. Die Antriebsregler unterscheiden nachfolgende Parametergruppen.

Gruppe	Thema
A	Antriebsregler, Kommunikation, Zykluszeiten
B	Motor
C	Maschine, Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft, Komparatoren
D	Sollwert
E	Anzeige
F	Klemmen, analoge und digitale Ein- und Ausgänge, Bremse
G	Technologie – Teil 1 (applikationsabhängig)
H	Encoder
I	Motion (sämtliche Bewegungseinstellungen)
J	Fahrsätze
K	Steuertafel
L	Technologie – Teil 2 (applikationsabhängig)
M	Profile (applikationsabhängig)
N	Zusatzfunktionen (applikationsabhängig; z. B. erweitertes Nockenschaltwerk)
P	Kundenspezifische Parameter (Programmierung)
Q	Kundenspezifische Parameter, instanzabhängig (Programmierung)
R	Fertigungsdaten von Antriebsregler, Motor, Bremsen, Motoradapter, Getriebe und Getriebemotor
S	Safety (Sicherheitstechnik)
T	Scope
U	Schutzfunktionen
Z	Störungszähler

Tab. 1: Parametergruppen

4.2.2 Parameterarten und Datentypen

Neben der thematischen Sortierung in einzelne Gruppen gehören alle Parameter einem bestimmten Datentyp und einer Parameterart an. Der Datentyp eines Parameters wird in der Parameterliste, Tabelle Eigenschaften angezeigt. Die Zusammenhänge zwischen Parameterarten, Datentypen und deren Wertebereich entnehmen Sie nachfolgender Tabelle.

Datentyp	Parameterart	Länge	Wertebereich (dezimal)
INT8	Ganzzahl oder Auswahl	1 Byte (vorzeichenbehaftet)	-128 – 127
INT16	Ganzzahl	2 Byte (1 Wort, vorzeichenbehaftet)	-32768 – 32767
INT32	Ganzzahl oder Position	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenbehaftet)	-2 147 483 648 – 2 147 483 647
BOOL	Binärzahl	1 Bit (intern: LSB in 1 Byte)	0, 1
BYTE	Binärzahl	1 Byte (vorzeichenlos)	0 – 255
WORD	Binärzahl	2 Byte (1 Wort, vorzeichenlos)	0 – 65535
DWORD	Binärzahl oder Parameteradresse	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenlos)	0 – 4 294 967 295
REAL32 (Typ single nach IEE754)	Fließkommazahl	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenbehaftet)	$-3,40282 \times 10^{38}$ – $3,40282 \times 10^{38}$
STR8	Text	8 Zeichen	—
STR16	Text	16 Zeichen	—
STR80	Text	80 Zeichen	—

Tab. 2: Parameter: Datentypen, Parameterarten, mögliche Werte

Parameterarten: Verwendung

- ▶ Ganzzahl, Fließkommazahl
Bei allgemeinen Rechenprozessen
Beispiel: Soll- und Istwerte
- ▶ Auswahl
Zahlenwert, dem eine direkte Bedeutung zugeordnet ist
Beispiel: Quellen für Signale oder Sollwerte
- ▶ Binärzahl
Bit-orientierte Parameterinformationen, die binär zusammengefasst werden
Beispiel: Steuer- und Statusworte
- ▶ Position
Ganzzahl in Verbindung mit zugehörigen Einheiten und Nachkommastellen
Beispiel: Ist- und Sollwerte von Positionen
- ▶ Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Ruck
Fließkommazahl in Verbindung mit zugehörigen Einheiten
Beispiel: Ist- und Sollwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Ruck
- ▶ Parameteradresse
Referenzierung eines Parameters
Beispiel: In F40 AO1 Quelle kann beispielsweise E08 Motorgeschwindigkeit parametrisiert werden
- ▶ Text
Ausgaben oder Meldungen

4.2.3 Parametertypen

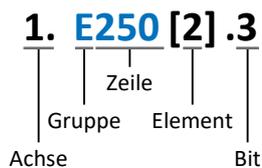
Bei Parametern werden folgende Typen unterschieden.

Parametertyp	Beschreibung	Beispiel
Einfache Parameter	Bestehen aus einer Gruppe und einer Zeile mit einem fest definierten Wert.	A21 Bremswiderstand R: Wert = 100 Ohm
Array-Parameter	Bestehen aus einer Gruppe, einer Zeile und mehreren fortlaufenden (gelisteten) Elementen, die dieselben Eigenschaften, jedoch unterschiedliche Werte besitzen.	A10 Zugriffslevel ▶ A10[0] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über Bedienfeld ▶ A10[2] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über CANopen und EtherCAT ▶ A10[4] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über PROFINET
Record-Parameter	Bestehen aus einer Gruppe, einer Zeile und mehreren fortlaufenden (gelisteten) Elementen, die unterschiedliche Eigenschaften und unterschiedliche Werte besitzen können.	A00 Werte speichern ▶ A00[0] Starten: Wert = Aktion starten ▶ A00[1] Fortschritt: Wert = Aktionsfortschritt anzeigen ▶ A00[2] Ergebnis: Wert = Aktionsergebnis anzeigen

Tab. 3: Parametertypen

4.2.4 Parameteraufbau

Jeder Parameter besitzt spezifische Koordinaten, die folgendem Aufbau entsprechen.



- ▶ Achse (optional)
Bei mehreren Achsen diejenige, der ein Parameter zugeordnet ist; entfällt bei globalen Parametern (Wertebereich: 1 – 4).
- ▶ Gruppe
Gruppe, der ein Parameter thematisch angehört (Wertebereich: A – Z).
- ▶ Zeile
Unterscheidet die Parameter innerhalb einer Parametergruppe (Wertebereich: 0 – 999).
- ▶ Element (optional)
Elemente eines Array- oder Record-Parameters (Wertebereich: 0 – 16000).
- ▶ Bit (optional)
Auswahl eines einzelnen Bit für die vollständige Datenadressierung; abhängig vom Datentyp (Wertebereich: 0 – 31).

4.2.5 Parametersichtbarkeit

Die Sichtbarkeit eines Parameters wird primär über das Zugriffslevel gesteuert, das Sie in der DriveControlSuite einstellen, sowie über die Eigenschaften, die Sie für den jeweiligen Antriebsregler projektieren (z. B. Hardware, Firmware und Applikation). Ein Parameter kann außerdem in Abhängigkeit von weiteren Parametern oder Einstellungen ein- bzw. ausgeblendet werden: Beispielsweise werden die Parameter einer Zusatzfunktion erst eingeblendet, sobald Sie die betreffende Zusatzfunktion aktivieren.

Zugriffslevel

Die Zugriffsmöglichkeiten auf die einzelnen Parameter der Software sind hierarchisch gestaffelt und in einzelne Level unterteilt. Das bedeutet, Parameter können gezielt ausgeblendet und damit verbunden deren Konfigurationsmöglichkeiten ab einer bestimmten Ebene verriegelt werden.

Jeder Parameter besitzt jeweils ein Zugriffslevel für den Lesezugriff (Sichtbarkeit) sowie ein Zugriffslevel für den Schreibzugriff (Editierbarkeit). Folgende Level existieren:

- ▶ Level 0
Elementare Parameter
- ▶ Level 1
Wesentliche Parameter einer Applikation
- ▶ Level 2
Wesentliche Parameter für den Service mit umfangreichen Diagnosemöglichkeiten
- ▶ Level 3
Sämtliche für die Inbetriebnahme und Optimierung einer Applikation notwendigen Parameter

Parameter A10 Zugriffslevel regelt den generellen Zugriff auf Parameter:

- ▶ Über CANopen oder EtherCAT (A10[2])
- ▶ Über PROFINET (A10[3])



Information

In der DriveControlSuite ausgeblendete Parameter können bei der Kommunikation via Feldbus weder gelesen noch geschrieben werden.

Hardware

Welche Parameter Ihnen in der DriveControlSuite zur Verfügung stehen wird z. B. dadurch bestimmt, welche Baureihe Sie im Projektierungsdialog für den Antriebsregler wählen oder ob Sie ein Optionsmodul projektieren. Grundsätzlich werden Ihnen nur die Parameter angezeigt, die Sie zur Parametrierung der projektierten Hardware benötigen.

Firmware

Durch die Weiterentwicklung und Pflege der Funktionen für die Antriebsregler werden stets neue Parameter sowie neue Versionen bestehender Parameter in die DriveControlSuite sowie die Firmware implementiert. Die Parameter werden Ihnen in der Software entsprechend der verwendeten DriveControlSuite-Version und der projektierten Firmware-Version des jeweiligen Antriebsreglers angezeigt.

Applikationen

Applikationen unterscheiden sich generell hinsichtlich Funktionen und deren Ansteuerung. Aus diesem Grund stehen mit jeder Applikation unterschiedliche Parameter zur Verfügung.

4.3 Signalquellen und Prozessdaten-Mapping

Die Übertragung von Steuersignalen und Sollwerten in der DriveControlSuite genügt folgenden Prinzipien.

Signalquellen

Antriebsregler werden entweder über einen Feldbus, einen Mischbetrieb aus Feldbussystem und Klemmen oder ausschließlich über Klemmen angesteuert.

Ob die Steuersignale und Sollwerte der Applikation über einen Feldbus oder über Klemmen bezogen werden, konfigurieren Sie über entsprechende Auswahlparameter, die als Signalquellen bezeichnet werden.

Bei einer Ansteuerung über Feldbus werden Parameter als Quellen für Steuersignale oder Sollwerte ausgewählt, die Teil des anschließenden Prozessdaten-Mappings sein müssen; bei einer Ansteuerung über Klemmen werden die jeweiligen analogen oder digitalen Eingänge direkt angegeben.

Prozessdaten-Mapping

Wenn Sie mit einem Feldbussystem arbeiten und die Quellparameter für Steuersignale und Sollwerte ausgewählt haben, konfigurieren Sie abschließend die feldbus-spezifischen Einstellungen, z. B. die Belegung der Prozessdatenkanäle für die Übertragung der Empfangs- und Sende-Prozessdaten. Die jeweilige Vorgehensweise entnehmen Sie den zugehörigen Pilz Feldbushandbüchern.

4.4 Nichtflüchtiges Speichern

Sämtliche Projektierungen, Parametrierungen und damit verbundene Änderungen an Parameterwerten sind nach der Übertragung an den Antriebsregler wirksam, aber nur flüchtig gespeichert.

Speichern auf einem Antriebsregler

Um die Konfiguration nichtflüchtig auf einem Antriebsregler zu speichern, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- ▶ Konfiguration speichern über Assistent Werte speichern:
Projektmenü > Bereich Assistenten > projektierte Achse > Assistent Werte speichern:
Wählen Sie die Aktion Werte speichern
- ▶ Konfiguration speichern über die Parameterliste:
Projektmenü > Bereich Parameterliste > projektierte Achse > Gruppe A: Antriebsregler > A00 Werte speichern: Setzen Sie den Parameter A00[0] auf den Wert 1: Aktiv
- ▶ Konfiguration speichern über die S1 Bedientaste:
Antriebsregler mit S1 Bedientaste: Halten Sie die Bedientaste 3 s lang gedrückt

Speichern auf allen Antriebsreglern innerhalb eines Projekts

Um die Konfiguration nichtflüchtig auf mehreren Antriebsreglern zu speichern, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- ▶ Konfiguration speichern über die Symbolleiste:
Symbolleiste > Symbol Werte speichern: Klicken Sie auf das Symbol Werte speichern
- ▶ Konfiguration speichern über das Fenster Online-Funktionen:
Projektmenü > Schaltfläche Online-Verbindung > Fenster Online-Funktionen: Klicken Sie auf Werte speichern (A00)



Information

Schalten Sie den Antriebsregler während des Speicherns nicht aus. Wenn während des Speicherns die Versorgungsspannung des Steuerteils unterbrochen wird, startet der Antriebsregler beim nächsten Einschalten mit Störung 40: Ungültige Daten. Um den Speichervorgang erfolgreich abzuschließen, muss die Konfiguration erneut nichtflüchtig gespeichert werden.

5 Inbetriebnahme

Nachfolgende Kapitel beschreiben die Inbetriebnahme Ihres Antriebssystems mithilfe der DriveControlSuite.

Für die Komponenten Ihres Achsmodells setzen wir **beispielhaft** eine der folgenden beiden Kombinationen voraus:

Synchron-Servomotor mit Encoder EnDat 2.2 digital oder EnDat 3 (und optionaler Bremse)

Diese Motoren sind samt allen für die Projektierung relevanten Daten sowohl in der Motordatenbank der DriveControlSuite als auch im sogenannten elektronischen Typenschild hinterlegt.

Mit der Auswahl des Motors aus der Datenbank werden – ebenso wie beim Auslesen des Typenschilds – sämtliche Daten in die entsprechenden Parameter übertragen. Eine aufwändige Parametrierung von Motor, Encoder und Bremse entfällt.

Lean-Motor LM ohne Encoder (und optionaler Bremse)

Diese Motoren sind samt allen für die Projektierung relevanten Daten in der Motordatenbank der DriveControlSuite hinterlegt. Ferner sind die Motordaten sowie die Lüft- und Einfallzeiten der Bremse Teil der Firmware.

Mit der Auswahl des von Ihnen gewünschten Motors aus der Datenbank werden sämtliche Daten in die entsprechenden Parameter übertragen. Auch die Lüft- und Einfallzeiten der Bremse werden hinterlegt. Sofern eine Bremse vorhanden ist, müssen Sie diese lediglich manuell aktivieren. Eine aufwändige Parametrierung von Motor und Bremse ist jedoch nicht erforderlich.

Bei Asynchronmotoren werden die für die Projektierung relevanten Motordaten ebenfalls aus der Motordatenbank übernommen. Alle anderen Motortypen müssen manuell parametrieren werden.

Bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen: Stellen Sie sicher, dass die Systemteilnehmer verkabelt und mit Steuerspannung versorgt sind.



Information

Führen Sie die im Nachfolgenden beschriebenen Schritte unbedingt in der vorgegebenen Reihenfolge aus!

Einige Parameter stehen in Abhängigkeit zueinander und werden Ihnen erst zugänglich, wenn Sie zuvor bestimmte Einstellungen getroffen haben. Folgen Sie den Schritten in der vorgegebenen Reihenfolge, damit Sie die Parametrierung vollständig abschließen können.

5.1 Projekt aufsetzen

Um sämtliche Antriebsregler und Achsen Ihres Antriebssystems über die DriveControlSuite konfigurieren zu können, müssen Sie diese im Rahmen eines Projekts erfassen.

5.1.1 Antriebsregler und Achse projektieren

Erstellen Sie ein neues Projekt und projektieren Sie den ersten Antriebsregler samt zugehöriger Achse.



Information

Stellen Sie sicher, dass Sie im Register *Antriebsregler* die korrekte Baureihe projektieren. Die projektierte Baureihe kann nachträglich nicht geändert werden.

Neues Projekt anlegen

1. Starten Sie die DriveControlSuite.
2. Klicken Sie im Startbildschirm auf *Neues Projekt erstellen*.
 - ⇒ Das neue Projekt wird angelegt und der Projektierungsdialog für den ersten Antriebsregler öffnet sich.
 - ⇒ Die Schaltfläche *Antriebsregler* ist aktiv.

Antriebsregler projektieren

1. Register *Eigenschaften*:
Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und dem zu projektierenden Antriebsregler in der DriveControlSuite her.
 - 1.1. *Referenz*:
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) des Antriebsreglers.
 - 1.2. *Bezeichnung*:
Benennen Sie den Antriebsregler eindeutig.
 - 1.3. *Version*:
Versionieren Sie Ihre Projektierung.
 - 1.4. *Beschreibung*:
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
2. Register *Antriebsregler*:
Wählen Sie die Baureihe, den Gerätetyp und die Firmware-Variante des Antriebsreglers.
3. Register *Optionsmodule, Sicherheitsmodul*:
Wenn der Antriebsregler Teil eines Sicherheitskreises ist, wählen Sie das entsprechende Sicherheitsmodul.
4. Register *Gerätesteuerung*:
Projektieren Sie die grundlegende Ansteuerung des Antriebsreglers.
 - 4.1. *Gerätesteuerung*:
Wählen Sie die Gerätesteuerung *Drive Based*.
 - 4.2. *Prozessdaten Rx, Prozessdaten Tx*:
Wenn Sie den Antriebsregler über einen Feldbus ansteuern, wählen Sie die entsprechenden Empfangs- und Sendeprozessdaten.

Achse projektieren

1. Klicken Sie auf Achse A.
2. Register Eigenschaften:
Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und der zu projektierenden Achse in der DriveControlSuite her.
 - 2.1. Referenz:
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) der Achse.
 - 2.2. Bezeichnung:
Benennen Sie die Achse eindeutig.
 - 2.3. Version:
Versionieren Sie Ihre Projektierung.
 - 2.4. Beschreibung:
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
3. Register Applikation:
Wählen Sie die Applikation Drive Based Center Winder.
4. Register Motor:
Wählen Sie den Motortyp, den Sie über diese Achse betreiben. Wenn Sie mit Motoren von Fremdanbietern arbeiten, geben Sie die zugehörigen Motordaten zu einem späteren Zeitpunkt an.
5. Wiederholen Sie die Schritte für Achse B (nur bei Doppelachsreglern).
6. Bestätigen Sie mit OK.

5.1.2 Sicherheitstechnik einrichten

Wenn der Antriebsregler Teil eines Sicherheitskreises ist, müssen Sie im nächsten Schritt die Sicherheitstechnik gemäß der im zugehörigen Handbuch beschriebenen Inbetriebnahmeschritte einrichten (siehe [Weiterführende Informationen](#) [ 147]).

5.1.3 Weitere Antriebsregler und Module anlegen

In der DriveControlSuite sind innerhalb eines Projekts alle Antriebsregler über Module gruppiert. Wenn Sie Ihrem Projekt einen neuen Antriebsregler hinzufügen, weisen Sie diesen immer einem bestehenden Modul zu. Gruppieren Sie beispielsweise Antriebsregler in einem Modul, wenn diese sich im selben Schaltschrank befinden oder gemeinsam denselben Maschinenteil betreiben.

Antriebsregler anlegen

1. Wählen Sie im Projektbaum Ihr Projekt P1 > Modul M1 > Kontextmenü Neuen Antriebsregler anlegen.
⇒ Der Antriebsregler wird im Projektbaum angelegt und der Projektierungsdialog öffnet sich.
2. Projektieren Sie den Antriebsregler wie in [Antriebsregler und Achse projektieren \[📖 23\]](#) beschrieben.
3. Wiederholen Sie die Schritte für alle weiteren Antriebsregler, die Sie projektieren möchten.

Modul anlegen

1. Wählen Sie im Projektbaum Ihr Projekt P1 > Kontextmenü Neues Modul anlegen.
⇒ Das Modul wird im Projektbaum angelegt.
2. Projektieren Sie das Modul wie in [Modul projektieren \[📖 25\]](#) beschrieben.
3. Wiederholen Sie die Schritte für alle weiteren Module, die Sie projektieren möchten.

5.1.4 Modul projektieren

Benennen Sie Ihr Modul eindeutig, geben Sie das Referenzkennzeichen an und hinterlegen Sie optional Zusatzinformationen wie Version und Änderungshistorie des Moduls.

1. Markieren Sie im Projektbaum das Modul und klicken Sie im Projektmenü auf Projektierung.
⇒ Der Projektierungsdialog für das Modul öffnet sich.
2. Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und dem Modul in der DriveControlSuite her.
 - 2.1. Referenz:
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) des Moduls.
 - 2.2. Bezeichnung:
Benennen Sie das Modul eindeutig.
 - 2.3. Version:
Versionieren Sie das Modul.
 - 2.4. Beschreibung:
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
3. Bestätigen Sie mit OK.

5.1.5 Projekt projektieren

Benennen Sie Ihr Projekt eindeutig, geben Sie das Referenzkennzeichen an und hinterlegen Sie optional Zusatzinformationen wie Version und Änderungshistorie des Projekts.

1. Markieren Sie im Projektbaum das Projekt und klicken Sie im Projektmenü auf Projektierung.
⇒ Der Projektierungsdialog für das Projekt öffnet sich.
2. Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und dem Projekt in der DriveControlSuite her.
 - 2.1. Referenz:
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) des Projekts.
 - 2.2. Bezeichnung:
Benennen Sie das Projekt eindeutig.
 - 2.3. Version:
Versionieren Sie das Projekt.
 - 2.4. Beschreibung:
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
3. Bestätigen Sie mit OK.

5.2 Mechanisches Achsmodell abbilden

Um Ihren realen Antriebsstrang mit einem oder mehreren Antriebsreglern in Betrieb nehmen zu können, müssen Sie Ihre vollständige mechanische Umgebung in der DriveControlSuite abbilden.

Pilz Antriebsregler der 6. Generation sind speziell für die Kommunikation zwischen Antriebsregler und Steuerung auf Basis der realen Größen am Abtrieb entwickelt (° oder mm der wirklichen Achsbewegung). Die Skalierung des Achsmodells wird durch die Firmware des Antriebsreglers unabhängig vom Encodertyp rundungsfehler- und drifffrei gerechnet.

5.2.1 Motor parametrieren

Sie haben einen der folgenden Motoren projektiert:

Synchron-Servomotor mit Encoder EnDat 2.2 digital oder EnDat 3 (mit optionaler Bremse)

Mit der Projektierung des entsprechenden Motors werden automatisch Begrenzungswerte für Ströme und Drehmomente sowie zugehörige Temperaturdaten in die jeweiligen Parameter der einzelnen Assistenten übertragen. Zeitgleich werden alle zusätzlichen Daten zu Bremse und Encoder übernommen.

Lean-Motor ohne Encoder (mit optionaler Bremse)

Mit der Projektierung des entsprechenden Motors werden automatisch Begrenzungswerte für Ströme und Drehmomente sowie zugehörige Temperaturdaten in die jeweiligen Parameter der einzelnen Assistenten übertragen. Sie müssen lediglich die verwendete Kabellänge parametrieren. Auch die Lüft- und Einfallzeiten der Bremse sind bereits hinterlegt. Sie müssen die Bremse nur aktivieren.

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Motor.
3. B101 Kabellänge:
Wählen Sie die Kabellänge des verwendeten Leistungskabels.
4. Wiederholen Sie die Schritte für die 2. Achse (nur bei Doppelachsreglern).

Aktivieren Sie im Anschluss die Bremse.

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die erste projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Bremse.
3. F00 Bremse:
Wählen Sie 1: Aktiv.
4. Wiederholen Sie die Schritte für die 2. Achse (nur bei Doppelachsreglern).

Motorschutz

Der Antriebsregler verfügt über ein i^2t -Modell des Motors, ein Rechenmodell für die thermische Überwachung des Motors. Um es zu aktivieren und die Schutzfunktion einzurichten, nehmen Sie – abweichend von den Voreinstellungen – folgende Einstellungen vor: U10 = 2: Warnung und U11 = 1,00 s. Dieses Modell kann alternativ oder ergänzend zu einem temperaturüberwachten Motorschutz verwendet werden.

5.2.2 Achsmodell parametrieren

Parametrieren Sie den Aufbau Ihres Antriebs in dieser Reihenfolge:

- ▶ Achsmodell definieren
- ▶ Achse skalieren
- ▶ Positions- und Geschwindigkeitsfenster parametrieren
- ▶ Achse begrenzen (optional)
 - Position begrenzen
 - Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck begrenzen
 - Drehmoment und Kraft begrenzen



Information

Wenn Sie einen Doppelachsregler mit zwei projizierten Achsen verwenden, müssen Sie das Achsmodell für jede Achse einzeln parametrieren.

5.2.2.1 Achsmodell definieren

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Achsmodell.
3. I05 Achstyp:
Definieren Sie, ob der Achstyp rotatorisch oder translatorisch ist.
 - 3.1. Wenn Sie die Maßeinheiten sowie die Anzahl der Dezimalstellen für die Angabe und Anzeige von Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Ruck individuell konfigurieren möchten, wählen Sie 0: Freie Einstellung, rotatorisch oder 1: Freie Einstellung, translatorisch.
 - 3.2. Wenn die Maßeinheiten sowie die Anzahl der Dezimalstellen für die Angabe und Anzeige von Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Ruck fest vorgegeben sein sollen, wählen Sie 2: Rotatorisch oder 3: Translatorisch.
4. B26 Motorencoder:
Definieren Sie die Schnittstelle, an der der Motorencoder angeschlossen ist.
5. I02 Positionencoder (optional):
Definieren Sie die Schnittstelle, an der der Positionencoder angeschlossen ist.
6. I00 Verfahrbereich:
Definieren Sie, ob der Verfahrbereich der Achse begrenzt oder endlos (modulo) ist.
7. Wenn Sie für I00 = 1: Endlos wählen, parametrieren Sie eine Umlauflänge, wenn Sie die Achse skalieren.



Information

Wenn Sie I05 Achstyp parametrieren, können Sie über die Auswahlen 0: Freie Einstellung, rotatorisch oder 1: Freie Einstellung, translatorisch die Maßeinheiten sowie die Anzahl der Dezimalstellen für das Achsmodell entweder individuell konfigurieren oder über die Auswahlen 2: Rotatorisch und 3: Translatorisch auf voreingestellte Werte zurückgreifen.

Auswahl 0: Freie Einstellung, rotatorisch und Auswahl 1: Freie Einstellung, translatorisch lassen Sie die Maßeinheit (I09) sowie die Dezimalstellen (I06) individuell konfigurieren. Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck werden als Ableitung der Maßeinheit nach der Zeit dargestellt.

Auswahl 2: Rotatorisch legt die folgenden Maßeinheiten für das Achsmodell fest: Position in $^{\circ}$, Geschwindigkeit in min^{-1} (Upm), Beschleunigung in rad/s^2 , Ruck in rad/s^3 .

Auswahl 3: Translatorisch legt die folgenden Maßeinheiten für das Achsmodell fest: Position in mm, Geschwindigkeit in m/min, Beschleunigung in m/s^2 , Ruck in m/s^3 .



Information

Wenn Sie für I02 Positionencoder nichts anderes parametrieren, wird standardmäßig B26 Motorencoder für die Positionsregelung verwendet.

5.2.2.2

Achse skalieren

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Achse: Skalierung.
3. Skalieren Sie die Achse, indem Sie die Gesamtübersetzung zwischen Motor und Abtrieb konfigurieren.
Um Ihnen die Skalierung zu erleichtern, steht Ihnen der Skalierungsrechner Umrechnung Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Drehmoment/Kraft zur Verfügung, der die Auswirkungen von geänderten Bewegungsgrößen auf das gesamte System berechnet.
4. I01 Umlauflänge:
Wenn Sie für I00 Verfahrensbereich = 1: Endlos gewählt haben, geben Sie die Umlauflänge an.
5. I06 Dezimalstellen Position (optional):
Wenn Sie für I05 Achstyp = 0: Freie Einstellung, rotatorisch oder 1: Freie Einstellung, translatorisch ausgewählt haben, legen Sie die gewünschte Anzahl der Dezimalstellen fest.
6. I09 Maßeinheit (optional):
Wenn Sie für I05 Achstyp = 0: Freie Einstellung, rotatorisch oder 1: Freie Einstellung, translatorisch gewählt haben, legen Sie die gewünschte Maßeinheit fest.
7. I03 Achs-Polarität:
Geben Sie mit der Polarität die Interpretationsrichtung zwischen der Achsbewegung und der Motorbewegung an.

**Information**

Eine Änderung des Parameters I06 bewirkt eine Verschiebung der Dezimaltrennzeichen aller achsspezifischen Positionswerte! Definieren Sie I06 idealerweise, bevor Sie weitere Positionswerte parametrieren und kontrollieren Sie diese anschließend.

Wenn die Achse Sollwertvorgaben von einer Steuerung empfängt oder den Leitwerten eines Masters folgt, hat die Auflösung von Positionswerten direkte Auswirkungen auf die Laufruhe der Achse. Definieren Sie deshalb Ihrem Anwendungsfall entsprechend eine ausreichende Anzahl von Dezimalstellen.

**Information**

Parameter I297 Maximalgeschwindigkeit Positionsenncoder muss Ihrem Anwendungsfall entsprechend parametrieren sein. Wenn I297 zu klein gewählt ist, kommt es bereits bei normalen Betriebsgeschwindigkeiten zur Überschreitung der zulässigen Maximalgeschwindigkeit. Wenn I297 hingegen zu groß gewählt ist, können Messfehler des Encoders übersehen werden.

I297 ist abhängig von den folgenden Parametern: I05 Achstyp, I06 Dezimalstellen Position, I09 Maßeinheit sowie I07 Zähler Positionswegfaktor und I08 Nenner Positionswegfaktor bzw. A585 Feed constant bei CiA 402. Wenn Sie Änderungen an einem der genannten Parameter vorgenommen haben, wählen Sie auch I297 entsprechend.

5.2.2.3 Positions- und Geschwindigkeitsfenster parametrieren

Geben Sie Positionsgrenzen und Geschwindigkeitszonen für Sollwerte an. Parametrieren Sie dazu die Rahmenwerte für das Erreichen einer Position oder einer Geschwindigkeit.

1. Wählen Sie Assistent **Achsmodell** > **Fenster Position, Geschwindigkeit**.
2. C40 Geschwindigkeits-Fenster:
Parametrieren Sie ein Toleranzfenster für Geschwindigkeitsprüfungen.
3. I22 Positionsfenster:
Parametrieren Sie ein Toleranzfenster für Positionsprüfungen.
4. I87 Istposition im Fenster - Zeit:
Parametrieren Sie, wie lang ein Antrieb im vorgegebenen Positionsfenster verweilen muss, bevor eine entsprechende Statusmeldung ausgegeben wird.
5. I21 Maximaler Schleppabstand:
Parametrieren Sie ein Toleranzfenster für Schleppabstandsprüfungen.

Für nähere Informationen zur Überwachung des Schleppabstands siehe [Schleppabstand-Überwachung](#) [ 143].

5.2.2.4 Achse begrenzen

Begrenzen Sie optional die maximal zulässigen Bewegungsgrößen Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck sowie Drehmoment/Kraft Ihrem Anwendungsfall entsprechend.



Information

Um Ihnen die Skalierung sowie Begrenzung der Achse zu erleichtern, steht Ihnen im Assistenten **Achsmodell** > **Achse: Skalierung** der Skalierungsrechner **Umrechnung Position, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Drehmoment/Kraft** zur Verfügung, der die Auswirkungen von geänderten Bewegungsgrößen auf das gesamte System berechnet. Mit dem Skalierungsrechner können Sie Werte für Bewegungsgrößen an Motor, Getriebeantrieb und Achse eingeben, um die Werte auf alle anderen Stellen im Achsmodell umzurechnen.

Position begrenzen

Um den Verfahrbereich der Achse zu sichern, begrenzen Sie optional die zulässigen Positionen durch einen Software- oder Hardware-Endschalter.

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich **Assistent** auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent **Achsmodell** > **Begrenzung: Position**.
3. I101 Quelle positiver /Endschalter, I102 Quelle negativer /Endschalter:
Um den Verfahrbereich der Achse über Hardware-Endschaltern zu begrenzen, wählen Sie die Quelle des digitalen Signals, über das ein Endschalter am positiven bzw. negativen Ende des Verfahrbereichs ausgewertet wird.
 - 3.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.
 - 3.2. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
4. I50 Softwareendschalter Positiv, I51 Softwareendschalter Negativ:
Um den Verfahrbereich der Achse über Software-Endschaltern zu begrenzen, definieren Sie die größte bzw. kleinste zulässige Position für die Software-Positionsbegrenzung.

Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck begrenzen

Begrenzen Sie optional die Bewegungsgrößen Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck und definieren Sie die Schnellhaltverzögerung Ihrem Anwendungsfall entsprechend. Die Default-Werte sind auf langsame Geschwindigkeiten ohne Getriebe ausgelegt.

1. Wählen Sie Assistent Motor.
2. B83 v-max Motor:
Ermitteln Sie die maximal zulässige Geschwindigkeit des Motors.
3. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Achse: Skalierung.
4. Bereich Umrechnung Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Drehmoment/Kraft:
Ermitteln Sie mithilfe des Skalierungsrechners anhand der maximal zulässigen Geschwindigkeit des Motors die maximal zulässige Geschwindigkeit des Abtriebs.
5. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Begrenzung: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck.
6. I10 Maximale Geschwindigkeit:
Definieren Sie die maximal zulässige Geschwindigkeit des Abtriebs.
7. I11 Maximale Beschleunigung:
Definieren Sie die maximal zulässige Beschleunigung des Abtriebs.
8. I16 Maximaler Ruck:
Definieren Sie den maximal zulässigen Ruck des Abtriebs.
9. I17 Schnellhaltverzögerung:
Definieren Sie die gewünschte Schnellhaltverzögerung des Abtriebs.
10. Wiederholen Sie die Schritte für Achse B (nur bei Doppelachsreglern).

Drehmoment/Kraft begrenzen

Begrenzen Sie optional Drehmoment/Kraft Ihrem Anwendungsfall entsprechend. Die Default-Werte berücksichtigen den Nennbetrieb samt Überlastreserven.

1. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Begrenzung: Drehmoment/Kraft.
2. C03 Maximales positives M/F, C05 Maximales negatives M/F:
Definieren Sie das maximal zulässige Solldrehmoment/die maximal zulässige Sollkraft.
3. C08 Maximales M/F beim Schnellhalt:
Definieren Sie das maximal zulässige Solldrehmoment/die maximal zulässige Sollkraft bei Schnellhalt und bei antriebsgeführtem Not-Halt SS1, SS1 und SS2.

5.3 Absolute Position referenzieren

Bei der Inbetriebnahme einer Anlage mit Positionsmesssystemen muss ermittelt werden, in welcher Relation eine gemessene zu einer realen Achsposition steht, um mit absoluten Positionen arbeiten zu können.

Wenn Sie mit absoluten Positionen arbeiten, referenzieren Sie jetzt die Achse. Andernfalls fahren Sie fort, indem Sie die anwendungsspezifischen Bedingungen und Reaktionen der Gerätesteuerung Drive Based parametrieren.



Information

Wenn Sie einen Doppelachsregler mit zwei projektierten Achsen verwenden, müssen Sie die absolute Position für jede Achse einzeln referenzieren.

5.3.1 Referenziermethode definieren

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Referenzierung.
3. I30 Referenziertyp, I31 Referenzierfahrt Richtung, I35 Referenzierung mit Nullimpuls: Definieren Sie die Kenngrößen für die Referenzierung.
Für Informationen zu möglichen Kombinationen aus den genannten Kenngrößen sowie für Detailbeschreibungen zu den einzelnen Referenziermethoden siehe [Referenziermethoden \[106\]](#).
4. I43 Fahre zur Referenzposition:
Wenn die Achse nach einer Referenzfahrt automatisch auf die referenzierte Position fahren soll, setzen Sie diesen Parameter auf 1: Aktiv.

5.3.2 Referenzschalter parametrieren

Wenn Sie mit absoluten Positionen arbeiten und eine Referenzposition während einer Referenzfahrt über den Referenzschalter ermitteln möchten, gehen Sie wie folgt vor.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Digitale Signale Applikation: Quelle.
2. I103 Quelle Referenzschalter:
 - 2.1. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
 - 2.2. Wenn Bit 3 des Steuerworts I210 der Applikation als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.

5.3.3 Referenz setzen

Wenn Sie mit absoluten Positionen arbeiten, und Sie ohne Referenzierfahrt referenzieren möchten, wird der Wert der aktuellen Istposition über das Signal Referenz setzen direkt als Parameterwert aus I34 übernommen.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Digitale Signale Applikation: Quelle.
2. I111 Quelle Referenz setzen:
 - 2.1. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
 - 2.2. Wenn Bit 11 des Steuerworts I210 der Applikation Drive Based Center Winder als Signalquelle dient, wählen Sie 2: Parameter.

5.3.4 Endschalter parametrieren

Über Endschalter können Sie – unabhängig von jeder Betriebsart – den Verfahrbereich durch Sensorsignale in positiver und negativer Richtung begrenzen. Beide Signale sind drahtbruchsicher implementiert (= Low-aktiv, d. h., ein Low-Pegel führt zu einer Endschalterstörung).

Positiven Endschalter parametrieren

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Digitale Signale Applikation: Quelle.
2. I101 Quelle positiver /Endschalter:

Um den Verfahrbereich in positiver Bewegungsrichtung zu begrenzen, wählen Sie die Quelle für den positiven Endschalter.

 - 2.1. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
 - 2.2. Wenn Bit 1 des Steuerworts I210 der Applikation als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.

Negativen Endschalter parametrieren

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Digitale Signale Applikation: Quelle.
2. I102 Quelle negativer /Endschalter:

Um den Verfahrbereich in positiver Bewegungsrichtung zu begrenzen, wählen Sie die Quelle für den negativen Endschalter.

 - 2.1. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
 - 2.2. Wenn Bit 2 des Steuerworts I210 der Applikation als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.

5.4 Gerätesteuerung Drive Based parametrieren

Die Gerätesteuerung Drive Based beschreibt den Steuerungsablauf eines Antriebsreglers anhand einer Zustandsmaschine, d. h., ein Antriebsregler wechselt seinen Zustand aufgrund eines Ereignisses. Manche der an die Zustandsübergänge gekoppelten Bedingungen und Reaktionen sind anwendungsspezifisch beeinflussbar – beispielsweise ist es möglich, das Ende eines Schnellhalts oder Freigabeverzögerungen auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten zu definieren.

Detaillierte Informationen zur Gerätesteuerung und Gerätezustandsmaschine Drive Based entnehmen Sie Kapitel [Gerätesteuerung Drive Based](#) [ 134].

5.4.1 Übergangsbedingungen parametrieren

- ✓ Sie haben einen Antriebsregler mit der Gerätesteuerung Drive Based projektiert.
- 1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
- 2. Wählen Sie Assistent Gerätesteuerung Drive Based.
- 3. A34 Autostart:
Wenn der Antriebsregler nach dem Zustand Einschaltsperr direkt in den Zustand Betrieb freigegeben wechseln soll, aktivieren Sie diesen Parameter.
- 4. A43 Freigabe Ein-/Ausschaltverzögerung
Wenn Sie eventuelle Stör- oder Testimpulse am Freigabeeingang ausblenden müssen, geben Sie die maximale interne Ein- und Ausschaltverzögerung an.
- 5. A44 Schnellhalt bei Freigabe-Aus:
Wenn der Antrieb bei einer deaktivierten Freigabe mit einem Schnellhalt gestoppt werden soll, aktivieren Sie diesen Parameter.
- 6. A60 Quelle Zusatzfreigabe:
Wenn Sie mit mehreren Freigabesignalen arbeiten, definieren Sie die Quelle der zusätzlichen Signale in diesem Parameter.
- 7. A29 Schnellhalt bei Störung:
Wenn der Antrieb im Störfall – sofern möglich – mit einem Schnellhalt gestoppt werden soll, aktivieren Sie diesen Parameter. Ist der Parameter deaktiviert, wird die Bewegung der Achse nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert.
- 8. A39 Maximale Schnellhaltedauer bei Freigabe-Aus:
Wenn Sie für Parameter A44 = 1: Aktiv gewählt haben, definieren Sie in A39 die maximale Zeitspanne, nach deren Ablauf das Leistungsteil ausgeschaltet wird.
- 9. A45 Schnellhalt-Ende:
Definieren Sie in diesem Parameter, ob ein Schnellhalt mit dem Stillstand des Antriebs oder durch das Abbrechen der Schnellhaltanforderung als beendet gilt.
- 10. A62 Quelle /Schnellhalt:
Definieren Sie in diesem Parameter, wie ein Schnellhalt ausgelöst wird.
- 11. E48 Gerätezustand:
Zeigt den aktuellen Zustand des Antriebsreglers.
- 12. Wenn Sie einen Doppelachsregler verwenden, klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die zweite projektierte Achse und wiederholen Sie die Schritte.

5.5 Konfiguration übertragen und speichern

Um die Konfiguration auf einen oder mehrere Antriebsregler zu übertragen und zu speichern, müssen Sie Ihren PC und die Antriebsregler über das Netzwerk verbinden.



WARNUNG!

Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Wenn eine Online-Verbindung der DriveControlSuite zum Antriebsregler besteht, können Änderungen der Konfiguration zu unerwarteten Achsbewegungen führen.

- Ändern Sie die Konfiguration nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.



Information

Bei der Suche werden via IPv4-Limited-Broadcast alle Antriebsregler innerhalb der Broadcast-Domain auffindig gemacht.

Voraussetzungen für das Auffinden eines Antriebsreglers im Netzwerk:

- Netzwerk unterstützt IPv4-Limited-Broadcast
- Alle Antriebsregler und der PC sind im selben Subnetz (Broadcast-Domain)

- ✓ Die Antriebsregler sind eingeschaltet und im Netzwerk auffindbar.
1. Markieren Sie im Projektbaum das Modul, unter dem Sie Ihre Antriebsregler erfasst haben, und klicken Sie im Projektmenü auf *Online-Verbindung*.
 - ⇒ Der Dialog *Verbindung hinzufügen* öffnet sich. Alle via IPv4-Limited-Broadcast gefundenen Antriebsregler werden angezeigt.
 2. Register *Direktverbindung*, Spalte *IP-Adresse*:
Aktivieren Sie die betreffenden IP-Adressen und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit *OK*.
 - ⇒ Das Fenster *Online-Funktionen* öffnet sich. Sämtliche Antriebsregler, die über die ausgewählten IP-Adressen angeschlossen sind, werden angezeigt.
 3. Wählen Sie das Modul und den Antriebsregler, auf den Sie eine Konfiguration übertragen möchten. Ändern Sie die Auswahl der Übertragungsart von *Lesen* in *Senden*.
 4. Ändern Sie die Auswahl *Neuen Antriebsregler anlegen*:
Wählen Sie die Konfiguration, die Sie an den Antriebsregler übertragen möchten.
 5. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 für alle weiteren Antriebsregler, auf die Sie eine Konfiguration übertragen möchten.
 6. Register *Online*:
Klicken Sie auf *Online-Verbindungen herstellen*.
 - ⇒ Die Konfigurationen werden an die Antriebsregler übertragen.

Konfiguration speichern

- ✓ Sie haben die Konfiguration erfolgreich übertragen.
- 1. Fenster Online-Funktionen, Register Online, Bereich Aktionen für Antriebsregler im Online-Betrieb:
Klicken Sie auf Werte speichern (A00).
⇒ Das Fenster Werte speichern (A00) öffnet sich.
- 2. Wählen Sie, auf welchen Antriebsreglern Sie die Konfiguration speichern möchten.
- 3. Klicken Sie auf Aktion starten.
⇒ Die Konfiguration wird nichtflüchtig auf den Antriebsreglern gespeichert.
- 4. Schließen Sie das Fenster Werte speichern (A00).



Information

Damit die Konfiguration auf dem Antriebsregler wirksam wird, ist ein Neustart erforderlich, beispielsweise nach dem erstmaligen Speichern der Konfiguration auf dem Antriebsregler sowie bei Änderungen an der Firmware oder am Prozessdaten-Mapping.

Antriebsregler neu starten

- ✓ Sie haben die Konfiguration nichtflüchtig auf dem Antriebsregler gespeichert.
- 1. Fenster Online-Funktionen, Register Online:
Klicken Sie auf Neu starten (A09).
⇒ Das Fenster Neu starten (A09) öffnet sich.
- 2. Wählen Sie, welche der verbundenen Antriebsregler Sie neu starten möchten.
- 3. Klicken Sie auf Aktion starten.
- 4. Bestätigen Sie den Sicherheitshinweis mit OK.
⇒ Das Fenster Neu starten (A09) schließt sich.
- ⇒ Die Feldbuskommunikation und die Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsreglern werden unterbrochen.
- ⇒ Die gewählten Antriebsregler starten neu.

5.6 Konfiguration testen

Prüfen Sie die Konfiguration Ihres projektierten Achsmodells, bevor Sie mit der Parametrierung der Applikation fortfahren. Nutzen Sie **Steuertafel Tippen**, um die elektronischen und mechanischen Daten Ihrer Projektierung und Parametrierung auf Plausibilität zu testen. **Steuertafel Motion** bietet Ihnen die Möglichkeit, anhand von Bewegungskommandos die Grundbewegungen Ihrer Achse zu testen.



Information

Kontrollieren Sie vor Testbeginn die Eignung der voreingestellten Werte für Ihre Applikation. Sollten Ihnen diese im Vergleich zu den Ergebnissen des Skalierungsrechners zu groß oder ungeeignet erscheinen, ersetzen Sie diese durch Werte, die für einen Testbetrieb geeigneter sind.

5.6.1 Tippbetrieb testen

Steuertafel Tippen stellt Ihnen verschiedene Befehle für den Tippbetrieb zur Verfügung, über die Sie die Konfiguration Ihres projektierten Achsmodells auf Plausibilität prüfen können.



Information

Stellen Sie sicher, dass die Werte der Steuertafel mit Ihrem projektierten Achsmodell kompatibel sind, um brauchbare Testergebnisse zu erhalten, anhand derer Sie Ihre Konfiguration für die jeweilige Achse optimieren können.

Unter **Assistent Achsmodell > Achse: Skalierung** steht Ihnen der Skalierungsrechner zur Verfügung, um die Werte für die Steuertafel entsprechend Ihres projektierten Achsmodells umzurechnen.



WARNUNG!

Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Mit Aktivieren der Steuertafel haben Sie mittels der DriveControlSuite die alleinige Kontrolle über die Bewegungen der Achse. Wenn Sie eine Steuerung verwenden, werden mit Aktivieren der Steuertafel die Achsbewegungen nicht mehr von dieser überwacht. Die Steuerung kann nicht eingreifen, um Kollisionen zu verhindern. Mit Deaktivieren der Steuertafel übernimmt die Steuerung wieder die Kontrolle und es kann zu unerwarteten Achsbewegungen kommen.

- Wechseln Sie bei aktiver Steuertafel nicht in andere Fenster.
- Nutzen Sie die Steuertafel nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.

Konfiguration über Steuertafel Tippen testen

- ✓ Es besteht eine Online-Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsregler.
 - ✓ Sie haben die Konfiguration erfolgreich auf dem Antriebsregler gespeichert.
 - ✓ Es ist keine Sicherheitsfunktion aktiv.
1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
 2. Wählen Sie Assistent Steuertafel Tippen.
 3. Klicken Sie auf Steuertafel Ein und anschließend auf Freigabe.
⇒ Die Achse wird über die aktive Steuertafel kontrolliert.
 4. Prüfen Sie die Default-Werte der Steuertafel und passen Sie diese gegebenenfalls auf Ihr projektiertes Achsmodell an.
 5. Um die Konfiguration Ihrer projektierten Achse auf Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit etc. zu prüfen, verfahren Sie die Achse schrittweise über die Schaltflächen Tip+, Tip-, Tip-Step+ und Tip-Step-.
 6. Nutzen Sie Ihre Testergebnisse, um gegebenenfalls Ihre Konfiguration zu optimieren.
 7. Um die Steuertafel zu deaktivieren, klicken Sie auf Steuertafel aus.



Information

Tip+ und Tip- bewirken eine kontinuierliche Handfahrt in positiver oder negativer Richtung. Tip-Step+ und Tip-Step- verfahren die Achse relativ zur aktuellen Istposition um das in I14 angegebene Schrittmaß.

Tip+ und Tip- besitzen eine höhere Priorität als Tip-Step+ und Tip-Step-.

5.6.2 Bewegungskommandos testen

Steuertafel Motion stellt Ihnen einen Standardsatz an Bewegungskommandos zu Verfügung, über den Sie die Grundbewegungen Ihrer Achse prüfen können. Der Kommandosatz ist an den PLCopen-Standard angelehnt und wird um herstellerspezifische Bewegungskommandos ergänzt.

Wenn Sie mit absoluten Positionsmesssystemen arbeiten und das Bewegungskommando MC_MoveAbsolute zum Testen benötigen, müssen Sie im Vorfeld eine absolute Position referenzieren (siehe [Absolute Position referenzieren](#) [ 33]).



Information

Stellen Sie sicher, dass die Werte der Steuertafel mit Ihrem projektierten Achsmodell kompatibel sind, um brauchbare Testergebnisse zu erhalten, anhand derer Sie Ihre Konfiguration für die jeweilige Achse optimieren können.

Unter Assistent **Achsmodell** > **Achse: Skalierung** steht Ihnen der Skalierungsgrechner zur Verfügung, um die Werte für die Steuertafel entsprechend Ihres projektierten Achsmodells umzurechnen.



WARNUNG!

Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Mit Aktivieren der Steuertafel haben Sie mittels der DriveControlSuite die alleinige Kontrolle über die Bewegungen der Achse. Wenn Sie eine Steuerung verwenden, werden mit Aktivieren der Steuertafel die Achsbewegungen nicht mehr von dieser überwacht. Die Steuerung kann nicht eingreifen, um Kollisionen zu verhindern. Mit Deaktivieren der Steuertafel übernimmt die Steuerung wieder die Kontrolle und es kann zu unerwarteten Achsbewegungen kommen.

- Wechseln Sie bei aktiver Steuertafel nicht in andere Fenster.
- Nutzen Sie die Steuertafel nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.

Konfiguration mit Steuertafel Motion testen

- ✓ Es besteht eine Online-Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsregler.
 - ✓ Sie haben die Konfiguration erfolgreich auf dem Antriebsregler gespeichert.
 - ✓ Es ist keine Sicherheitsfunktion aktiv.
1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
 2. Wählen Sie Assistent Steuertafel Motion.
 3. Klicken Sie auf Steuertafel Ein und anschließend auf Freigabe.
 - ⇒ Die Achse wird über die aktive Steuertafel kontrolliert.
 4. Prüfen Sie die Default-Werte der Steuertafel und passen Sie diese gegebenenfalls auf Ihr projektiertes Achsmodell an.
 5. K402 Kommando:
Wählen Sie das gewünschte Kommando und definieren Sie Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Ruck.
 6. Führen Sie das Kommando mit einem Klick auf Start aus.
 7. Um die Konfiguration Ihrer projektierten Achse auf Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit etc. zu prüfen, verfahren Sie die Achse gezielt über die einzelnen Kommandos.
 8. Nutzen Sie Ihre Testergebnisse, um gegebenenfalls Ihre Konfiguration zu optimieren.
 9. Um die Steuertafel zu deaktivieren, klicken Sie auf Steuertafel aus.

5.7 Applikation Drive Based Center Winder parametrieren

Die Applikation Drive Based Center Winder stellt Ihnen zwei Betriebsarten zur Verfügung: Betriebsart Zentralwickler und Betriebsart Kommando.

Während die Betriebsart Zentralwickler sich auf das zum Wickeln wesentliche Bewegungskommando 30: MC_Winder konzentriert, stellt die Betriebsart Kommando Ihnen zusätzlich einen an PLCopen angelehnten Standardsatz an Bewegungskommandos zur Verfügung, der um eigene Bewegungskommandos ergänzt wird. Welche Betriebsart für Ihre Applikation am besten geeignet ist, hängt von Ihrem Anwendungsfall ab: Wenn Sie die Bewegungsabläufe über eine Steuerung koordinieren und unterschiedliche Bewegungskommandos benötigen, nutzen Sie die Betriebsart Kommando. Wenn Sie keine Steuerung verwenden oder lediglich das Bewegungskommando zum Wickeln benötigen, wählen Sie die Betriebsart Zentralwickler.

Die allgemeinen Bewegungsgrößen sind im betriebsartunabhängigen Assistenten **Quellen** gruppiert. Je Betriebsart stehen Ihnen außerdem eigene Assistenten zur Verfügung, über die Sie die betriebsartspezifischen Bewegungsgrößen parametrieren können. Welche der allgemeinen sowie betriebsartspezifischen Bewegungsgrößen Sie parametrieren müssen, hängt von Ihrem Antriebsprojekt ab.

Wenn Sie für Ihr Projekt Sollwerte aus externen Quellen nutzen möchten, parametrieren Sie diese im ersten Schritt. Fahren Sie dann mit den betriebsartspezifischen Bewegungsgrößen in den jeweiligen Assistenten fort.



Information

Ein Antriebsregler kann pro projektierter Achse ausschließlich die Bewegungskommandos einer Betriebsart verarbeiten. Wenn Sie einen Doppelachsregler mit zwei projektierten Achsen verwenden, dann müssen Sie die Betriebsart für jede Achse einzeln konfigurieren.

Um die Applikation Drive Based Center Winder zu konfigurieren, folgen Sie den Handlungsanweisungen für die Betriebsart, in der Sie die entsprechende Achse betreiben wollen.

5.7.1 Allgemeine Bewegungsgrößen und Signalquellen

Parametrieren Sie zunächst die allgemeinen Bewegungsgrößen und Signalquellen, bevor Sie mit der Parametrierung der betriebsartspezifischen Bewegungsgrößen beginnen. Welche der Bewegungsgrößen Sie parametrieren müssen, hängt von Ihrem Antriebsprojekt ab.



Information

Wenn Sie einen Doppelachsregler mit zwei projektierten Achsen verwenden, müssen Sie die gemeinsamen Bewegungsgrößen und Signalquellen für jede Achse einzeln konfigurieren.

5.7.1.1 Geschwindigkeit – Quellen parametrieren

Wenn Sie für Applikationen des Typs Drive Based Center Winder den Sollwert für die Geschwindigkeit aus externen Quellen beziehen, geben Sie diese an wie im Folgenden beschrieben.

Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen, kann der Sollwert entweder direkt über einen eigenen Parameter oder indirekt durch das Auslesen eines Parameters bezogen werden (beispielsweise bei PID-Reglern).

Sollgeschwindigkeit - Quelle parametrieren

Wenn Sie den Sollwert für die Geschwindigkeit aus einer externen Quelle beziehen, geben Sie die Quelle für den Hauptsollwert an.

- ✓ Sie verwenden das Bewegungskommando MC_MoveSpeed oder MC_MoveVelocity.
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Externe Geschwindigkeit: Quelle.
- 2. G461 Quelle externe Geschwindigkeit:
 - 2.1. Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen und den Wert als allgemeine Quelle konfigurieren möchten, wählen Sie 4: Parameter G460.
 - 2.2. Wenn der Sollwert indirekt über einen Parameter ausgelesen wird, wählen Sie 5: Indirektes Lesen Parameter G811.
- 3. G460 Externe Geschwindigkeit:
Wenn Sie für G461 = 4: Parameter G460 gewählt haben, geben Sie hier die Sollgeschwindigkeit an.
- 4. G811 Indirektes Lesen externe Geschwindigkeit:
Wenn Sie für G461 = 5: Indirektes Lesen Parameter G811 gewählt haben, geben Sie hier die zugehörige Parameterkoordinate an.

Zusatzgeschwindigkeit - Quelle parametrieren

Wenn Sie die Sollgeschwindigkeit zusätzlich regulieren möchten, geben Sie die Quelle für den Zusatzsollwert an.

- ✓ Sie verwenden das Bewegungskommando MC_MoveSpeed oder MC_MoveVelocity.
- ✓ Sie beziehen die Sollgeschwindigkeit aus einer externen Quelle.
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Externe Zusatzgeschwindigkeit: Quelle.
- 2. G464 Quelle externe Zusatzgeschwindigkeit:
 - 2.1. Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen und den Wert als allgemeine Quelle konfigurieren möchten, wählen Sie 4: Parameter G463.
 - 2.2. Wenn der Sollwert indirekt über einen Parameter ausgelesen wird, wählen Sie 5: Indirektes Lesen Parameter G812.
- 3. G463 Externe Zusatzgeschwindigkeit:
Wenn Sie für G464 = 4: Parameter G463 gewählt haben, geben Sie hier die Sollgeschwindigkeit an.
- 4. G812 Indirektes Lesen externe Zusatzgeschwindigkeit:
Wenn Sie für G463 = 5: Indirektes Lesen Parameter G812 gewählt haben, geben Sie hier die Parameterkoordinate an.

5.7.1.2 Geschwindigkeits-Override – Quelle parametrieren

Wenn Sie einen Geschwindigkeits-Override nutzen möchten, um das Geschwindigkeitsprofil Ihrer Bewegungskommandos zu skalieren, geben Sie die Quelle für den Geschwindigkeits-Override an.

Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen, kann der Sollwert entweder direkt über einen eigenen Parameter oder indirekt durch das Auslesen eines Parameters bezogen werden (beispielsweise bei PID-Reglern).

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Geschwindigkeits-Override: Quelle.
2. G467 Quelle Geschwindigkeits-Override:
 - 2.1. Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen und den Wert als allgemeine Quelle konfigurieren möchten, wählen Sie 4: Parameter G466.
 - 2.2. Wenn der Sollwert indirekt über einen Parameter ausgelesen wird, wählen Sie 5: Indirektes Lesen Parameter G813.
3. G466 Geschwindigkeits-Override:

Wenn Sie für G467 = 4: Parameter G466 gewählt haben, geben Sie hier die Sollgeschwindigkeit an.
4. G813 Indirektes Lesen Geschwindigkeits-Override:

Wenn Sie für G467 = 5: Indirektes Lesen Parameter G813 gewählt haben, geben Sie hier die Parameterkoordinate an.

5.7.1.3 Drehmoment/Kraft – Quellen parametrieren

Wenn Sie für Applikationen des Typs Drive Based Center Winder das Bewegungskommando MC_TorqueControl gewählt haben und Sollwerte aus externen Quellen beziehen, geben Sie die Quellen für Soll Drehmoment/-kraft und die Geschwindigkeitsklammerung an.

Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen, kann der Sollwert entweder direkt über einen eigenen Parameter oder indirekt durch das Auslesen eines Parameters bezogen werden (beispielsweise bei PID-Reglern).

Solldrehmoment/-kraft - Quelle parametrieren

Wenn Sie den Sollwert für Drehmoment/Kraft aus einer externen Quelle beziehen, geben Sie die Quelle für Solldrehmoment/-kraft an.

- ✓ Sie verwenden das Bewegungskommando 9: MC_TorqueControl.
1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Solldrehmoment/-Kraft, Geschwindigkeitsklammerung: Quelle.
 2. G470 Quelle Soll-Drehmoment/-Kraft:
 - 2.1. Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen und den Wert als allgemeine Quelle konfigurieren möchten, wählen Sie 4: Parameter G469.
 - 2.2. Wenn der Sollwert indirekt über einen Parameter ausgelesen wird, wählen Sie 5: Indirektes Lesen Parameter G814.
 3. G469 Soll-Drehmoment/-Kraft:

Wenn Sie für G470 = 4: Parameter G469 gewählt haben, definieren Sie hier den Wert für Solldrehmoment/-kraft. Der Wert bezieht sich auf C03 Maximales positives M/F und C05 Maximales negatives M/F.
 4. G814 Indirektes Lesen Soll-Drehmoment/Kraft:

Wenn Sie für G470 = 5: Indirektes Lesen Parameter G814 gewählt haben, definieren Sie hier die zugehörige Parameterkoordinate.
 5. G500 Drehmoment/-Kraft Aufbau Rampe, G501 Drehmoment/-Kraft Abbau Rampe:

Definieren Sie die Rampen für den Aufbau bzw. Abbau von Drehmoment/Kraft.

Geschwindigkeitsklammerung - Quelle parametrieren

Wenn Sie Werte zur Begrenzung der Geschwindigkeit aus einer externen Quelle beziehen, geben Sie die Quelle für die Geschwindigkeitsklammerung an.

- ✓ Sie verwenden das Bewegungskommando 9: MC_TorqueControl.
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Solldrehmoment/-Kraft, Geschwindigkeitsklammerung: Quelle.
- 2. G473 Quelle Geschwindigkeitsklammerung positiv:
 - 2.1. Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen, wählen Sie 4: Parameter G472.
- 3. G472 Geschwindigkeitsklammerung positiv:
Wenn Sie für G473 = 4: Parameter G472 gewählt haben, definieren Sie die Begrenzung, die Sie maximal für Ihre Mechanik zulassen möchten.
- 4. G476 Quelle Geschwindigkeitsklammerung negativ:
 - 4.1. Wenn Sie Daten via Feldbus übertragen, wählen Sie 4: Parameter G475.
- 5. G475 Geschwindigkeitsklammerung negativ:
Wenn Sie für G476 = 4: Parameter G475 gewählt haben, definieren Sie hier die Begrenzung, die Sie maximal für Ihre Mechanik zulassen möchten.



Information

Wenn Sie die Geschwindigkeitsklammerung über G472 bzw. G475 festlegen, sollten Sie der Regelung ausreichend Spielraum lassen. Wählen Sie deshalb einen Wert für die Geschwindigkeitsklammerung, der größer als 1 % ist. G472 und G475 beziehen sich auf I10 Maximale Geschwindigkeit.

5.7.2 Betriebsart Zentralwickler parametrieren

Nachfolgende Grafik zeigt die Signalflüsse der Betriebsart Zentralwickler. Die hell dargestellten Elemente sind optional.

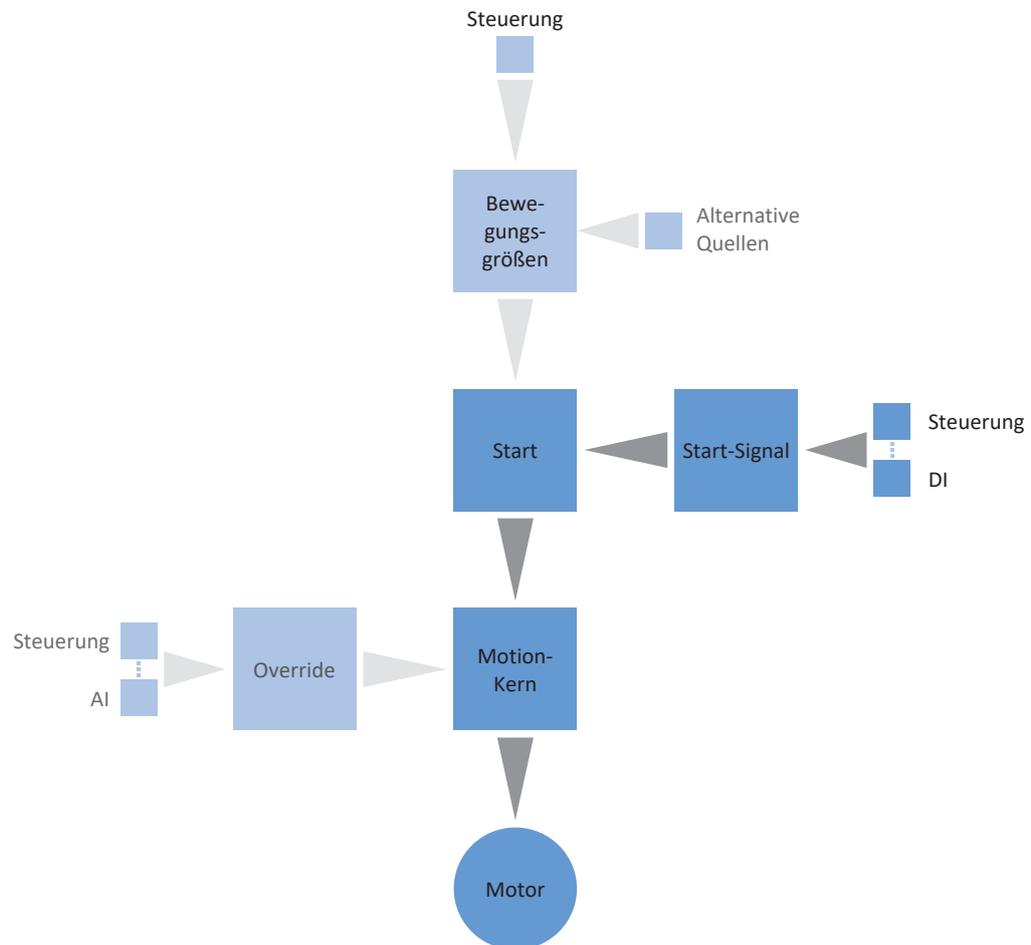


Abb. 3: Betriebsart Zentralwickler: Signalflüsse

In der Betriebsart Zentralwickler wird das Bewegungskommando 30: MC_Winder mit zugehörigen Sollwerten fest auf dem Antriebsregler hinterlegt. Auf diese Weise können Sie mit Sollwerten für die Materialgeschwindigkeit und die Materialzugkraft verschiedene Wickelanwendungen bedienen, z. B. zum Aufwickeln, Abwickeln oder Umwickeln von Materialien wie Kunststoff, Draht, Textilien oder Papier.

In der Betriebsart Zentralwickler werden Antriebsregler entweder über einen Feldbus oder über einen Mischbetrieb aus Feldbus und Klemmen angesteuert.

So gehen Sie vor ...

- ▶ Aktivieren Sie die Betriebsart Zentralwickler.
- ▶ Parametrieren Sie die Quelle des Wickeldurchmessers (Rechner oder Sensor).
- ▶ Kompensieren Sie die Reibung und optional die Massenträgheit der Achse.
- ▶ Parametrieren Sie die Material-Sollgeschwindigkeit sowie den Geschwindigkeits-Override für die Sollgeschwindigkeit des Motors.
- ▶ Parametrieren Sie die Material-Istgeschwindigkeit.
- ▶ Parametrieren Sie die Material-Sollzugkraft.



Information

Welche der für diese Betriebsart zur Verfügung stehenden Bewegungsgrößen Sie in der Software konfigurieren, hängt von Ihrem Anwendungsfall und weiteren projektspezifischen Faktoren wie beispielsweise dem Einsatz einer Steuerung oder der Art der Datenübertragung (Felddbus, Klemmen) ab.

5.7.2.1

Betriebsart Zentralwickler aktivieren

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder.
3. Bereich Betriebsarten:
Aktivieren Sie die Option Betriebsart Zentralwickler.
⇒ Die zugehörigen Assistenten stehen Ihnen zur Parametrierung der Betriebsart zur Verfügung.
⇒ Das Bewegungskommando 30: MC_Winder wird im Hintergrund ausgewählt.

5.7.2.2

Durchmesser-Quelle parametrieren

Parametrieren Sie die Quelle des Wickeldurchmessers für die Berechnung der Materialzugkraft abhängig davon, ob in Ihrem Antriebsprojekt ein Sensor als Quelle für den Durchmesser dient oder ob der Durchmesser durch den Antriebsregler berechnet wird. Nehmen Sie zunächst wie nachfolgend beschrieben die allgemeinen Einstellungen vor und parametrieren Sie anschließend je nach Quelle entweder den Durchmesser-Sensor oder den Durchmesser-Rechner.

Durchmesser parametrieren

Parametrieren Sie den minimal sowie maximal zulässigen Wickeldurchmesser und definieren Sie optional die Zeitkonstante für den Filter des Wickeldurchmessers.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser.
2. L03 Durchmesser minimal:
Definieren Sie den minimal zulässigen Durchmesser des Wickels (entspricht üblicherweise der Wickelhülse).
3. L04 Durchmesser maximal:
Definieren Sie den maximal zulässigen Durchmesser des Wickels entsprechend Ihres Anwendungsfalls.
4. L111 Durchmesser Zeitkonstante:
Wenn die Qualität des Signals es erfordert, passen Sie die Zeitkonstante für den Filter entsprechend an.

Durchmesser-Quelle parametrieren

Wählen Sie als Quelle für den Wickeldurchmesser entweder einen Sensor oder den Durchmesser-Rechner.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Ermittlung.
 2. L20 Quelle Durchmesser:
Wählen Sie die Quelle für den Wickeldurchmesser.
 - 2.1. Wenn der Antriebsregler den Wickeldurchmesser berechnen soll, wählen Sie 0: Durchmesser-Rechner.
 - 2.2. Wenn ein Sensor als Quelle für den Wickeldurchmesser dient, wählen Sie 1: Durchmesser-Sensor.
- ⇒ Die Parameter und Assistenten für die Parametrierung des Wickeldurchmessers werden entsprechend der gewählten Quelle eingeblendet.

Durchmesser-Begrenzung parametrieren

Begrenzen Sie optional die Wickelrichtung oder die maximal zulässige Änderung des Wickeldurchmessers pro Sekunde.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Begrenzung.
2. L35 Wickelrichtung:
Definieren Sie die Wickelrichtung.
 - 2.1. Wenn der Wickeldurchmesser sowohl zunehmen als auch abnehmen darf, wählen Sie 0: Inaktiv.
 - 2.2. Wenn der Wickeldurchmesser ausschließlich zunehmen soll, wählen Sie 1: Aufwickeln.
 - 2.3. Wenn der Wickeldurchmesser ausschließlich abnehmen soll, wählen Sie 2: Abwickeln.
 - 2.4. Wenn das Steuerwort des Zentralwicklers als Quelle für die Auswahl der Wickelrichtung dient, wählen Sie 3: Parameter L150.
3. L36 Durchmesseränderung maximal:
Definieren Sie die maximal zulässige Änderung des Wickeldurchmessers pro Sekunde.

5.7.2.2.1 Durchmesser-Sensor parametrieren

Wenn ein Sensor als Quelle für den Wickeldurchmesser dient, parametrieren Sie einen Feldbus als Quelle.

- ✓ Der Wickeldurchmesser wird über einen Sensor gemessen (L20 = 1: Durchmesser-Sensor).
1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Ermittlung.
 2. L21 Quelle Durchmesser-Sensor:
Wählen Sie die Quelle für den Durchmesser-Sensor.
 - 2.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 4: Parameter L25.

5.7.2.2.2 Durchmesser-Rechner parametrieren

Wenn der Wickeldurchmesser durch den Antriebsregler berechnet wird, parametrieren Sie den Durchmesser-Rechner wie nachfolgend beschrieben.



Information

Der Wickeldurchmesser wird für die gleichmäßige Berechnung der Materialzugkraft benötigt und bei L20 = 0: Durchmesser-Rechner vom Antriebsregler unter anderem aus der Istgeschwindigkeit des Motors sowie der Material-Istgeschwindigkeit berechnet. Demnach kann während des Stillstands der Achse der Wickeldurchmesser nicht berechnet werden, sodass sich abhängig vom tatsächlichen Wickeldurchmesser beim Fortsetzen des Bewegungskommandos 30: MC_Winder eine temporär zu geringe Materialzugkraft ergeben kann.

Um bei Fortsetzen des Bewegungskommandos 30: MC_Winder aus dem Stillstand eine gleichmäßige Materialzugkraft zu ermöglichen, haben Sie 2 Möglichkeiten: Sie können entweder den berechneten Wickeldurchmesser während des Stillstands der Achse halten oder bei Fortsetzen des Bewegungskommandos 30: MC_Winder temporär einen Startdurchmesser via Feldbus vorgeben (Durchmesser halten: L28; Startdurchmesser: L30).

Durchmesser-Rechner parametrieren

Parametrieren Sie die minimal zulässige Geschwindigkeit für die Berechnung des Wickeldurchmessers sowie optional die Funktion zum Halten des Durchmessers während des Stillstands via Feldbus.

- ✓ Der Wickeldurchmesser wird durch den Antriebsregler berechnet (L20 = 0: Durchmesser-Rechner).
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Ermittlung.
- 2. L02 Geschwindigkeit minimal:
Wählen Sie die minimal zulässige Geschwindigkeit, die für die Berechnung des Wickeldurchmessers verwendet werden soll.
- 3. L28 Durchmesser halten:
Wenn das Steuerwort des Zentralwicklers L150 als Quelle zum Halten des Wickeldurchmessers dient, wählen Sie 2: Parameter L150.

Durchmesser-Rechner: Filter parametrieren

Wenn die Qualität der Signale es erfordert, definieren Sie optional die geschwindigkeitsabhängige Zeitkonstante für den Filter des Durchmesser-Rechners.

- ✓ Der Wickeldurchmesser wird durch den Antriebsregler berechnet (L20 = 0: Durchmesser-Rechner).
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Ermittlung > Durchmesser-Rechner: Filter.
- 2. L80 Durchmesser-Rechner Filter Zeitkonstante, L81 Durchmesser-Rechner Filter Geschwindigkeit:
Um die Material-Istgeschwindigkeit, die Istgeschwindigkeit der Achse sowie den daraus berechneten Wickeldurchmesser zu filtern, definieren Sie die geschwindigkeitsabhängigen Zeitkonstanten für den Durchmesser-Rechner.
 - 2.1. L80 Durchmesser-Rechner Filter Zeitkonstante:
Wenn die Qualität der Signale es erfordert, definieren Sie in L80[0] – [7] die Zeitkonstanten für die jeweilige Geschwindigkeit in L81[0] – [7].
 - 2.2. L81 Durchmesser-Rechner Filter Geschwindigkeit:
Wenn die Qualität der Signale es erfordert, definieren Sie in L81[0] – [7] die Geschwindigkeiten für die jeweilige Zeitkonstante in L80[0] – [7].
- ⇒ Die geschwindigkeitsabhängige Zeitkonstante für die Berechnung des Wickeldurchmessers wird aus den Wertepaaren für L80 und L81 berechnet (Anzeige: L82).

Durchmesser-Rechner: Startdurchmesser parametrieren

Aktivieren Sie optional die Vorgabe eines Startdurchmessers via Feldbus für das Fortsetzen des Bewegungskommandos 30: MC_Winder aus dem Stillstand.

- ✓ Der Wickeldurchmesser wird durch den Antriebsregler berechnet (L20 = 0: Durchmesser-Rechner).
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Begrenzung.
- 2. L30 Startdurchmesser aktivieren:
Aktivieren Sie die Vorgabe eines Startdurchmessers via Feldbus.
 - 2.1. Wenn das Steuerwort des Zentralwicklers als Quelle für das Aktivieren des Startdurchmessers dient, wählen Sie 2: Parameter L150.

5.7.2.3 Reibung und Massenträgheit kompensieren

Um ein gleichmäßiges Wickelergebnis zu ermöglichen, müssen das statische und das dynamische Reibmoment der Achse ermittelt und kompensiert werden. Parametrieren Sie die Kompensation der Reibung wie nachfolgend beschrieben.

Optional können auch das konstante und das variable Massenträgheitsmoment der Achse ermittelt und kompensiert werden, um beim Beschleunigen der Achse die Materialzugkraft konstant zu halten. Parametrieren Sie die Kompensation der Massenträgheit wie nachfolgend beschrieben oder deaktivieren Sie die Funktion mithilfe des entsprechenden Overrides.

Weitere Informationen zur Kompensation von Reibung und Massenträgheit finden Sie unter [Kompensation von Reibung und Massenträgheit \[📖 95\]](#).

5.7.2.3.1 Reibmomente ermitteln

Ermitteln Sie das statische und das dynamische Reibmoment mithilfe der Steuertafel Tippen und anhand der jeweiligen Formel wie nachfolgend beschrieben.



WARNUNG!

Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Mit Aktivieren der Steuertafel haben Sie mittels der DriveControlSuite die alleinige Kontrolle über die Bewegungen der Achse. Wenn Sie eine Steuerung verwenden, werden mit Aktivieren der Steuertafel die Achsbewegungen nicht mehr von dieser überwacht. Die Steuerung kann nicht eingreifen, um Kollisionen zu verhindern. Mit Deaktivieren der Steuertafel übernimmt die Steuerung wieder die Kontrolle und es kann zu unerwarteten Achsbewegungen kommen.

- Wechseln Sie bei aktiver Steuertafel nicht in andere Fenster.
- Nutzen Sie die Steuertafel nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.

Steuertafel Tippen: Betriebspunkte ermitteln

Um das statische und dynamische Reibmoment zu ermitteln, verfahren Sie den Zentralwickler ohne Material mithilfe der **Steuertafel Tippen** mit 2 unterschiedlichen Geschwindigkeiten und notieren Sie sich für die 2 Betriebspunkte das Wertepaar aus Geschwindigkeit und zugehörigem Drehmoment.

- ✓ Es besteht eine Online-Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsregler.
 - ✓ Die Wickelhülse ist leer, es wird kein Material aufgewickelt.
 - 1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
 - 2. Wählen Sie Assistent **Steuertafel Tippen**.
 - 3. Klicken Sie auf **Steuertafel Ein** und anschließend auf **Freigabe**.
⇒ Die Achse wird über die aktive Steuertafel kontrolliert.
 - 4. Prüfen Sie die Default-Werte der Steuertafel und passen Sie diese gegebenenfalls auf Ihr projektiertes Achsmodell an.
 - 5. I12 Tip-Geschwindigkeit:
Definieren Sie die niedrigere Geschwindigkeit und verfahren Sie die Achse entsprechend der Wickelrichtung mit **Tip+** oder **Tip-**.
 - 6. I88 Istgeschwindigkeit, E02 Istmoment/-kraft gefiltert:
Notieren Sie sich den absoluten Wert (Betrag) der Istgeschwindigkeit sowie des zugehörigen Drehmoments als Betriebspunkt 1 für die Berechnung der Reibmomente ($n_{2,1}$, $M_{2,1}$).
 - 7. I12 Tip-Geschwindigkeit:
Definieren Sie die höhere Geschwindigkeit und verfahren Sie die Achse entsprechend der Wickelrichtung mit **Tip+** oder **Tip-**.
 - 8. I88 Istgeschwindigkeit, E02 Istmoment/-kraft gefiltert:
Notieren Sie sich den absoluten Wert (Betrag) der Istgeschwindigkeit sowie des zugehörigen Drehmoments als Betriebspunkt 2 für die Berechnung der Reibmomente ($n_{2,2}$, $M_{2,2}$).
- ⇒ Sie haben Betriebspunkt 1 ($n_{2,1}$, $M_{2,1}$) und Betriebspunkt 2 ($n_{2,2}$, $M_{2,2}$) für die Berechnung der Reibmomente ermittelt.

Statisches und dynamisches Reibmoment ermitteln

Für die Berechnung des statischen Reibmoments M_{Rstat} und des dynamischen Reibmoments M_{Rdyn} benötigen Sie die folgenden absoluten Werte (Beträge):

- ▶ Betriebspunkt 1 (niedrigere Geschwindigkeit)
 - $M_{2,1}$: Drehmoment am Getriebeabtrieb
 - $n_{2,1}$: Drehzahl am Getriebeabtrieb
- ▶ Betriebspunkt 2 (höhere Geschwindigkeit)
 - $M_{2,2}$: Drehmoment am Getriebeabtrieb
 - $n_{2,2}$: Drehzahl am Getriebeabtrieb

Verwenden Sie die nachfolgende Formel für die gemessenen Wertepaare, um das dynamische Reibmoment M_{Rdyn} zu ermitteln und notieren Sie sich das Ergebnis (Zielparameter: L120).

$$M_{Rdyn} = \frac{M_{2,2} - M_{2,1}}{\frac{n_{2,2} - n_{2,1}}{1000 \text{ min}^{-1}}}$$

Abb. 4: Dynamisches Reibmoment M_{Rdyn}

Verwenden Sie die nachfolgende Formel für die gemessenen Wertepaare, um das statische Reibmoment M_{Rstat} zu ermitteln und notieren Sie sich das Ergebnis (Zielparameter: L110).

$$M_{Rstat} = M_{2,2} - \left(M_{Rdyn} \times \left(\frac{n_{2,2}}{1000 \text{ min}^{-1}} \right) \right) = M_{2,1} - \left(M_{Rdyn} \times \left(\frac{n_{2,1}}{1000 \text{ min}^{-1}} \right) \right)$$

Abb. 5: Statisches Reibmoment M_{Rstat}

Beispiel

- ▶ Betriebspunkt 1 (niedrigere Geschwindigkeit)
 - $M_{2,1} = 12 \%$
 - $n_{2,1} = 500 \text{ min}^{-1}$
- ▶ Betriebspunkt 2 (höhere Geschwindigkeit)
 - $M_{2,2} = 39 \%$
 - $n_{2,2} = 3000 \text{ min}^{-1}$

$$M_{Rdyn} = \frac{39 \% - 12 \%}{\frac{3000 \text{ min}^{-1} - 500 \text{ min}^{-1}}{1000 \text{ min}^{-1}}} = 10,8 \%$$

Abb. 6: Beispiel: M_{Rdyn} berechnen

$$M_{Rstat} = 39 \% - \left(10,8 \% \times \left(\frac{3000 \text{ min}^{-1}}{1000 \text{ min}^{-1}} \right) \right) = 39 \% - 32,4 \% = 6,6 \%$$

Abb. 7: Beispiel: M_{Rstat} berechnen

5.7.2.3.2 Reibung kompensieren

Kompensieren Sie die statische und die dynamische Reibung der Achse, indem Sie die zuvor ermittelten Reibmomente von prozentualen Werten in die erforderliche Einheit umrechnen und anschließend in die Zielparameter eintragen.

- ✓ Sie haben das statische Reibmoment M_{Rstat} der Achse ermittelt.
 - ✓ Sie haben das dynamische Reibmoment M_{Rdyn} der Achse ermittelt.
1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich **Parameterliste** auf die gewünschte projektierte Achse.
 2. C09 Achs-Bezugsdrehmoment/ -Kraft:
Um die prozentualen Werte für das statische und dynamische Reibmoment der Achse in die erforderliche Einheit für die Zielparameter umzurechnen, multiplizieren Sie die ermittelten Werte mit dem lastseitigen Bezugswert der Achse für prozentuale Drehmoment-/Kraftgrößen.
 3. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich **Assistent** auf die gewünschte projektierte Achse.
 4. Wählen Sie **Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Kompensation**.
 5. L110 Reibmoment statisch:
Definieren Sie das Reibmoment für die Kompensation der statischen Reibung der Achse.
 6. L120 Reibmoment dynamisch:
Definieren Sie das Reibmoment für die Kompensation der dynamischen Reibung der Achse.

5.7.2.3.3 Massenträgheitsmomente ermitteln

Um beim Beschleunigen der Achse die Materialzugkraft konstant zu halten, kompensieren Sie optional die konstante und die variable Massenträgheit der Achse. Ermitteln Sie dazu die Massenträgheitsmomente der Achse entsprechend der jeweiligen Komponente anhand der nachfolgenden Formeln für Vollzylinder oder Hohlzylinder.

$$J = \frac{1}{2}mr^2$$

Abb. 8: Massenträgheitsmoment J (Vollzylinder)

$$J = m \frac{r_1^2 + r_2^2}{2}$$

Abb. 9: Massenträgheitsmoment J (Hohlzylinder)

Massenträgheitsmoment des Getriebes ermitteln

Das Massenträgheitsmoment J_2 des Getriebes entnehmen Sie den Getriebedaten (Quelle: C29; Zielparameter: L200).

Massenträgheitsmoment der Welle samt Wickelhülse ermitteln

Für die Berechnung des Massenträgheitsmoments J der Welle samt Wickelhülse benötigen Sie die folgenden Werte:

- ▶ Massenträgheitsmoment J der Welle
 - r: Radius der Welle
 - m: Gewicht der Welle
- ▶ Massenträgheitsmoment J der Wickelhülse
 - r_1 : innerer Radius der Wickelhülse
 - r_2 : äußerer Radius der Wickelhülse
 - m: Gewicht der Wickelhülse

Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J der Welle samt Wickelhülse folgendermaßen:

1. Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J der Welle anhand der Formel für Vollzylinder.
2. Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J der Wickelhülse anhand der Formel für Hohlzylinder.
3. Addieren Sie die Massenträgheitsmomente J der Welle und der Wickelhülse und notieren Sie sich das Ergebnis (Zielparameter: L220).

Massenträgheitsmoment des Wickels ermitteln

Für die Berechnung des Massenträgheitsmoments J des Wickels benötigen Sie die folgenden Werte:

- ▶ Massenträgheitsmoment J des Wickels
 - r_1 : innerer Radius des Wickels
 - r_2 : äußerer Radius des Wickels bei maximalem Wickeldurchmesser
 - m: Gewicht des Wickels bei maximalem Wickeldurchmesser

Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J des Wickels anhand der Formel für Hohlzylinder und notieren Sie sich das Ergebnis (Zielparameter: L240).

5.7.2.3.4 Massenträgheit kompensieren

Um beim Beschleunigen der Achse die Materialzugkraft konstant zu halten, kompensieren Sie optional die Massenträgheit der Achse, indem Sie die zuvor ermittelten Massenträgheitsmomente für die entsprechenden Parameter definieren oder deaktivieren Sie die Funktion mithilfe des Overrides.

- ✓ Sie haben das Massenträgheitsmoment J_2 des Getriebes ermittelt.
 - ✓ Sie haben das Massenträgheitsmoment J der Welle samt Wickelhülse ermittelt.
 - ✓ Sie haben das Massenträgheitsmoment J des Wickels bei maximalem Wickeldurchmesser ermittelt.
1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Kompensation.
 2. L200 Massenträgheitsmoment Getriebe:
Definieren Sie das Massenträgheitsmoment J des Getriebes für die Kompensation der Massenträgheit der Achse.
 3. L220 Massenträgheitsmoment Welle:
Definieren Sie das Massenträgheitsmoment J der Welle und der Wickelhülse für die Kompensation der Massenträgheit der Achse.
 4. L240 Massenträgheitsmoment Wickel:
Definieren Sie das Massenträgheitsmoment J des Materials bei maximalem Wickeldurchmesser für die Kompensation der Massenträgheit der Achse.
 5. L301 Kompensation Massenträgheitsmoment Override:
Definieren Sie den Override für die Kompensation des Massenträgheitsmoments der Achse oder wählen Sie den Wert 0, um die Funktion zu deaktivieren.

5.7.2.4 Material-Sollgeschwindigkeit parametrieren

Parametrieren Sie die maximal zulässige Materialgeschwindigkeit sowie den Override für die Sollgeschwindigkeit des Motors und definieren Sie optional die Zeitkonstante für den Filter der Material-Sollgeschwindigkeit.

1. Wählen Sie **Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Material-Sollgeschwindigkeit**.
2. L400 Quelle Material-Sollgeschwindigkeit:
Wählen Sie die Quelle der Material-Sollgeschwindigkeit.
 - 2.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 4: Parameter L405.
3. L410 Materialgeschwindigkeit maximal:
Definieren Sie die maximal zulässige Materialgeschwindigkeit.
4. L406 Material-Sollgeschwindigkeit Zeitkonstante:
Wenn die Qualität des Signals es erfordert, passen Sie die Zeitkonstante für den Filter entsprechend an.
5. L07 Quelle Geschwindigkeits-Override:
Wählen Sie die Quelle des Geschwindigkeits-Overrides für die Sollgeschwindigkeit des Motors.
 - 5.1. Um keinen Geschwindigkeits-Override vorzugeben, wählen Sie 0: Inaktiv.
 - 5.2. Um den Geschwindigkeits-Override relativ vorzugeben, wählen Sie 1: Relativ.
 - 5.3. Um den Geschwindigkeits-Override absolut vorzugeben, wählen Sie 2: Absolut.
 - 5.4. Um den Geschwindigkeits-Override relativ und absolut vorzugeben, wählen Sie 3: Relativ + absolut.
6. L05 Geschwindigkeits-Override relativ:
Wenn Sie für L07 = 1: Relativ oder 3: Relativ + absolut gewählt haben, definieren Sie den relativen Geschwindigkeits-Override.
7. L06 Geschwindigkeits-Override absolut:
Wenn Sie für L07 = 2: Absolut oder 3: Relativ + absolut gewählt haben, definieren Sie den absoluten Geschwindigkeits-Override.



Information

Der Geschwindigkeits-Override ist erforderlich, um eine Differenz zwischen Sollgeschwindigkeit und Istgeschwindigkeit des Motors zu schaffen, sodass die erforderliche Material-Istzugkraft für ein gleichmäßiges Wickelergebnis aufgebracht werden kann.

5.7.2.5 Material-Istgeschwindigkeit parametrieren

Wenn der Wickeldurchmesser durch den Antriebsregler berechnet wird, parametrieren Sie den Durchmesser-Rechner wie nachfolgend beschrieben.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Material-Istgeschwindigkeit.
2. L652 Quelle Material-Istgeschwindigkeit:
Wählen Sie die Quelle der Material-Istgeschwindigkeit.
 - 2.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 4: Parameter L650.
 - 2.2. Wenn die Material-Istgeschwindigkeit der Material-Sollgeschwindigkeit entspricht, wählen Sie 5: Parameter L420.
 - 2.3. Wenn ein Master-Encoder als Quelle für die Material-Istgeschwindigkeit dient, wählen Sie 6: Parameter G105.
3. L410 Materialgeschwindigkeit maximal:
Definieren Sie die maximal zulässige Materialgeschwindigkeit.
4. L656 Material-Istgeschwindigkeit Zeitkonstante:
Wenn die Qualität des Signals es erfordert, passen Sie die Zeitkonstante für den Filter entsprechend an.



Information

Wenn der Durchmesser-Rechner als Quelle für den Wickeldurchmesser dient, berechnet der Antriebsregler den Wickeldurchmesser aus der Istgeschwindigkeit der Achse und aus der Material-Istgeschwindigkeit. Negative Werte für die Material-Istgeschwindigkeit werden auf 0 begrenzt.

Stellen Sie sicher, dass die Material-Istgeschwindigkeit korrekt parametrier ist, damit der Wickeldurchmesser und folglich das Solldrehmoment der Achse für ein gleichmäßiges Wickelergebnis exakt berechnet werden können.

5.7.2.6 Material-Sollzugkraft parametrieren

Parametrieren Sie die Material-Sollzugkraft wie nachfolgend beschrieben.

Material-Sollzugkraft parametrieren

Wählen Sie die Quelle sowie den Modus für die Vorgabe der Material-Sollzugkraft und definieren Sie optional die Zeitkonstante für den Filter der Material-Sollzugkraft.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Material-Sollzugkraft.
2. L498 Quelle Material-Sollzugkraft:
Wählen Sie die Quelle der Material-Sollzugkraft.
 - 2.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 4: Parameter L496.
3. L495 Material-Sollzugkraft Zeitkonstante:
Wenn die Qualität des Signals es erfordert, passen Sie die Zeitkonstante für den Filter entsprechend an.
4. L500 Material-Sollzugkraft Modus:
Wählen Sie den Modus für die Vorgabe der Material-Sollzugkraft.
 - 4.1. Wenn die Material-Sollzugkraft unverändert vorgegeben werden soll, wählen Sie 0: Direkte Material-Sollzugkraft.
 - 4.2. Wenn die Material-Sollzugkraft proportional zum Durchmesser erhöht werden soll, wählen Sie 1: Material-Sollzugkraft proportional zu D.
 - 4.3. Wenn das Solldrehmoment des Motors unabhängig vom Durchmesser konstant gehalten werden soll, wählen Sie 2: Konstantes Drehmoment.
 - 4.4. Wenn ein durchmesserabhängiger Override auf die Material-Sollzugkraft angewandt werden soll, wählen Sie 3: Kennlinie.

⇒ Assistent Material-Sollzugkraft: Kennlinie für die Parametrierung des durchmesserabhängigen Material-Sollzugkraft-Override wird eingeblendet.
 - 4.5. Wenn das Steuerwort L150 des Zentralwicklers als Quelle für die Auswahl des Modus dient, wählen Sie 4: Parameter L150.



Information

Aus der vorgegebenen Material-Sollzugkraft und dem Wickeldurchmesser wird das erforderliche Solldrehmoment für die Achse berechnet. Negative Werte für die Material-Sollzugkraft werden auf 0 begrenzt. Stellen Sie für ein gleichmäßiges Wickelergbnis sicher, dass die Material-Sollzugkraft korrekt parametrier ist.

Material-Sollzugkraft: Kennlinie parametrieren

Wenn Sie die vorgegebene Material-Sollzugkraft durch einen durchmesserabhängigen Override modifizieren wollen, definieren Sie die Wertepaare aus Wickeldurchmesser und Material-Sollzugkraft-Override.

- ✓ Sie wollen die Material-Sollzugkraft mit einem durchmesserabhängigen Override modifizieren (L500 = 3: Kennlinie oder 4: Parameter L150).
1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Material-Sollzugkraft > Material-Sollzugkraft: Kennlinie.
 2. L600 Material-Sollzugkraft-Kennlinie Durchmesser, L610 Material-Sollzugkraft-Kennlinie Override:
Definieren Sie die Wertepaare aus Wickeldurchmesser und Material-Sollzugkraft-Override für den durchmesserabhängigen Material-Sollzugkraft-Override.

5.7.3 Betriebsart Kommando parametrieren

Nachfolgende Grafik zeigt die Signalflüsse der Betriebsart Kommando. Die hell dargestellten Elemente sind optional.

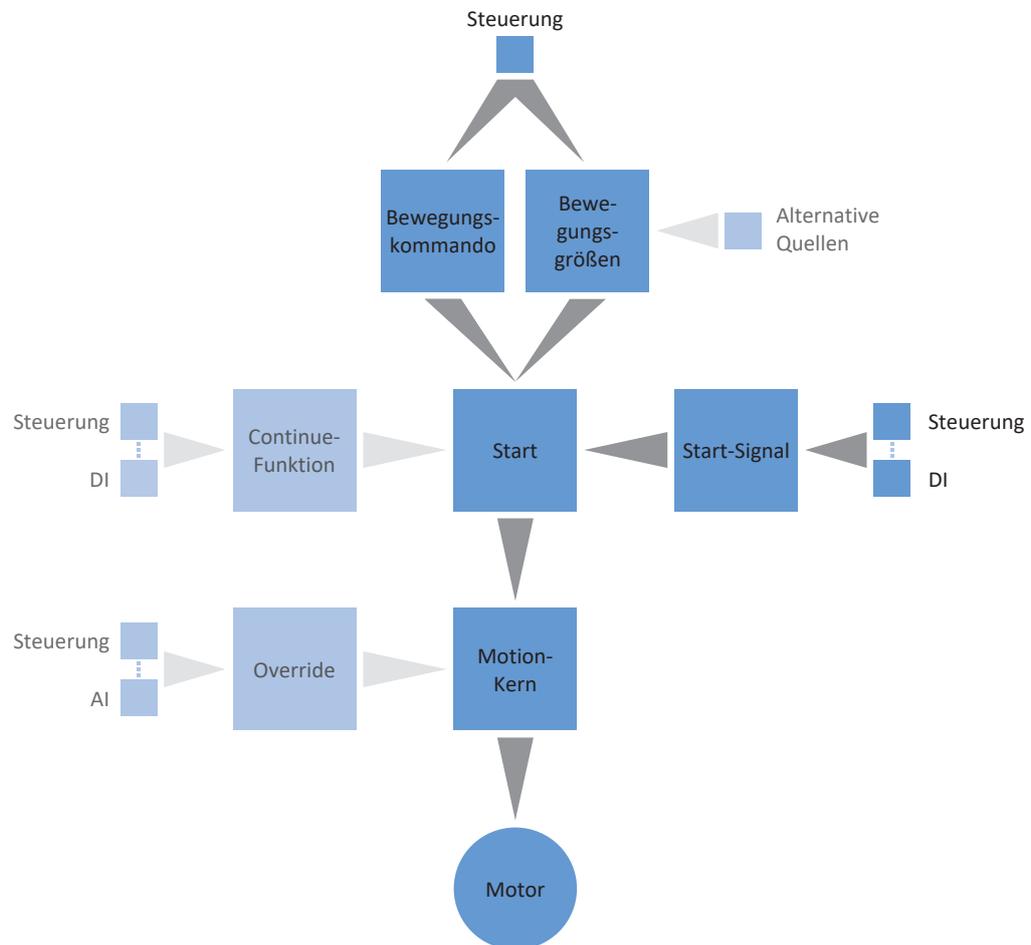


Abb. 10: Betriebsart Kommando: Signalflüsse

In der Betriebsart Kommando werden Bewegungsprofile in Form von Fahraufträgen von einer Steuerung an den Antriebsregler gesendet. Ein Fahrauftrag beinhaltet ein PLCopen-konformes Bewegungskommando, das die grundsätzliche Verfahrensweise der Achse bestimmt. Die zugehörigen Bewegungsgrößen liefern Vorgaben zu Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Ruck, aus denen der Motion-Kern des Antriebsregler das Bewegungsprofil berechnet.

Die Steuerung koordiniert den zeitlichen Ablauf und selektiert die Fahraufträge für den Antriebsregler, der die Positionier-, Geschwindigkeits- und Drehmoment-/Kraft-Kommandos verarbeitet und ausführt. Die Festlegung der Fahraufträge nehmen Sie in der Steuerung vor, in der DS6 parametrieren Sie die Signalquellen, über welche der Antriebsregler die Fahraufträge von der Steuerung erhält.

In der Betriebsart Kommando werden Antriebsregler entweder über einen Feldbus oder über einen Mischbetrieb aus Feldbus und Klemmen angesteuert.

So gehen Sie vor ...

- ▶ Aktivieren Sie die Betriebsart Kommando.
- ▶ Parametrieren Sie den Zentralwickler.
 - Parametrieren Sie die Quelle des Wickeldurchmessers (Rechner oder Sensor).
 - Kompensieren Sie die Reibung und optional die Massenträgheit der Achse.
 - Parametrieren Sie die Material-Sollgeschwindigkeit sowie den Geschwindigkeits-Override für die Sollgeschwindigkeit des Motors.
 - Parametrieren Sie die Material-Istgeschwindigkeit.
 - Parametrieren Sie die Material-Sollzugkraft.
- ▶ Optional: Begrenzen Sie Drehmoment/Kraft über die Betriebsart.
- ▶ Parametrieren Sie die kommandospezifischen Bewegungsgrößen.
- ▶ Legen Sie die Quelle für das Startsignal fest.
- ▶ Optional: Legen Sie die Quelle für das Continue-Signal fest.



Information

Welche der für diese Betriebsart zur Verfügung stehenden Bewegungsgrößen Sie in der Software konfigurieren, hängt von Ihrem Anwendungsfall und weiteren projektspezifischen Faktoren wie beispielsweise dem Einsatz einer Steuerung oder der Art der Datenübertragung (Feldbus, Klemmen) ab.

5.7.3.1

Betriebsart Kommando aktivieren

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
 2. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder.
 3. Bereich Betriebsarten:
Aktivieren Sie die Option Betriebsart Kommando.
- ⇒ Die zugehörigen Assistenten werden eingeblendet.

5.7.3.2 Zentralwickler parametrieren

Parametrieren Sie den Zentralwickler wie nachfolgend beschrieben, um das Bewegungskommando 30: MC_Winder zum Wickeln nutzen zu können.

5.7.3.2.1 Durchmesser-Quelle parametrieren

Parametrieren Sie die Quelle des Wickeldurchmessers für die Berechnung der Materialzugkraft abhängig davon, ob in Ihrem Antriebsprojekt ein Sensor als Quelle für den Durchmesser dient oder ob der Durchmesser durch den Antriebsregler berechnet wird. Nehmen Sie zunächst wie nachfolgend beschrieben die allgemeinen Einstellungen vor und parametrieren Sie anschließend je nach Quelle entweder den Durchmesser-Sensor oder den Durchmesser-Rechner.

Durchmesser parametrieren

Parametrieren Sie den minimal sowie maximal zulässigen Wickeldurchmesser und definieren Sie optional die Zeitkonstante für den Filter des Wickeldurchmessers.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser.
2. L03 Durchmesser minimal:
Definieren Sie den minimal zulässigen Durchmesser des Wickels (entspricht üblicherweise der Wickelhülse).
3. L04 Durchmesser maximal:
Definieren Sie den maximal zulässigen Durchmesser des Wickels entsprechend Ihres Anwendungsfalls.
4. L111 Durchmesser Zeitkonstante:
Wenn die Qualität des Signals es erfordert, passen Sie die Zeitkonstante für den Filter entsprechend an.

Durchmesser-Quelle parametrieren

Wählen Sie als Quelle für den Wickeldurchmesser entweder einen Sensor oder den Durchmesser-Rechner.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Ermittlung.
 2. L20 Quelle Durchmesser:
Wählen Sie die Quelle für den Wickeldurchmesser.
 - 2.1. Wenn der Antriebsregler den Wickeldurchmesser berechnen soll, wählen Sie 0: Durchmesser-Rechner.
 - 2.2. Wenn ein Sensor als Quelle für den Wickeldurchmesser dient, wählen Sie 1: Durchmesser-Sensor.
- ⇒ Die Parameter und Assistenten für die Parametrierung des Wickeldurchmessers werden entsprechend der gewählten Quelle eingeblendet.

Durchmesser-Begrenzung parametrieren

Begrenzen Sie optional die Wickelrichtung oder die maximal zulässige Änderung des Wickeldurchmessers pro Sekunde.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Begrenzung.
2. L35 Wickelrichtung:
Definieren Sie die Wickelrichtung.
 - 2.1. Wenn der Wickeldurchmesser sowohl zunehmen als auch abnehmen darf, wählen Sie 0: Inaktiv.
 - 2.2. Wenn der Wickeldurchmesser ausschließlich zunehmen soll, wählen Sie 1: Aufwickeln.
 - 2.3. Wenn der Wickeldurchmesser ausschließlich abnehmen soll, wählen Sie 2: Abwickeln.
 - 2.4. Wenn das Steuerwort des Zentralwicklers als Quelle für die Auswahl der Wickelrichtung dient, wählen Sie 3: Parameter L150.
3. L36 Durchmesseränderung maximal:
Definieren Sie die maximal zulässige Änderung des Wickeldurchmessers pro Sekunde.

5.7.3.2.1.1 Durchmesser-Sensor parametrieren

Wenn ein Sensor als Quelle für den Wickeldurchmesser dient, parametrieren Sie einen Feldbus als Quelle.

- ✓ Der Wickeldurchmesser wird über einen Sensor gemessen (L20 = 1: Durchmesser-Sensor).
1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Ermittlung.
 2. L21 Quelle Durchmesser-Sensor:
Wählen Sie die Quelle für den Durchmesser-Sensor.
 - 2.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 4: Parameter L25.

5.7.3.2.1.2 Durchmesser-Rechner parametrieren

Wenn der Wickeldurchmesser durch den Antriebsregler berechnet wird, parametrieren Sie den Durchmesser-Rechner wie nachfolgend beschrieben.



Information

Der Wickeldurchmesser wird für die gleichmäßige Berechnung der Materialzugkraft benötigt und bei L20 = 0: Durchmesser-Rechner vom Antriebsregler unter anderem aus der Istgeschwindigkeit des Motors sowie der Material-Istgeschwindigkeit berechnet. Demnach kann während des Stillstands der Achse der Wickeldurchmesser nicht berechnet werden, sodass sich abhängig vom tatsächlichen Wickeldurchmesser beim Fortsetzen des Bewegungskommandos 30: MC_Winder eine temporär zu geringe Materialzugkraft ergeben kann.

Um bei Fortsetzen des Bewegungskommandos 30: MC_Winder aus dem Stillstand eine gleichmäßige Materialzugkraft zu ermöglichen, haben Sie 2 Möglichkeiten: Sie können entweder den berechneten Wickeldurchmesser während des Stillstands der Achse halten oder bei Fortsetzen des Bewegungskommandos 30: MC_Winder temporär einen Startdurchmesser via Feldbus vorgeben (Durchmesser halten: L28; Startdurchmesser: L30).

Durchmesser-Rechner parametrieren

Parametrieren Sie die minimal zulässige Geschwindigkeit für die Berechnung des Wickeldurchmessers sowie optional die Funktion zum Halten des Durchmessers während des Stillstands via Feldbus.

- ✓ Der Wickeldurchmesser wird durch den Antriebsregler berechnet (L20 = 0: Durchmesser-Rechner).
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Ermittlung.
- 2. L02 Geschwindigkeit minimal:
Wählen Sie die minimal zulässige Geschwindigkeit, die für die Berechnung des Wickeldurchmessers verwendet werden soll.
- 3. L28 Durchmesser halten:
Wenn das Steuerwort des Zentralwicklers L150 als Quelle zum Halten des Wickeldurchmessers dient, wählen Sie 2: Parameter L150.

Durchmesser-Rechner: Filter parametrieren

Wenn die Qualität der Signale es erfordert, definieren Sie optional die geschwindigkeitsabhängige Zeitkonstante für den Filter des Durchmesser-Rechners.

- ✓ Der Wickeldurchmesser wird durch den Antriebsregler berechnet (L20 = 0: Durchmesser-Rechner).
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Ermittlung > Durchmesser-Rechner: Filter.
- 2. L80 Durchmesser-Rechner Filter Zeitkonstante, L81 Durchmesser-Rechner Filter Geschwindigkeit:
Um die Material-Istgeschwindigkeit, die Istgeschwindigkeit der Achse sowie den daraus berechneten Wickeldurchmesser zu filtern, definieren Sie die geschwindigkeitsabhängigen Zeitkonstanten für den Durchmesser-Rechner.
 - 2.1. L80 Durchmesser-Rechner Filter Zeitkonstante:
Wenn die Qualität der Signale es erfordert, definieren Sie in L80[0] – [7] die Zeitkonstanten für die jeweilige Geschwindigkeit in L81[0] – [7].
 - 2.2. L81 Durchmesser-Rechner Filter Geschwindigkeit:
Wenn die Qualität der Signale es erfordert, definieren Sie in L81[0] – [7] die Geschwindigkeiten für die jeweilige Zeitkonstante in L80[0] – [7].
- ⇒ Die geschwindigkeitsabhängige Zeitkonstante für die Berechnung des Wickeldurchmessers wird aus den Wertepaaren für L80 und L81 berechnet (Anzeige: L82).

Durchmesser-Rechner: Startdurchmesser parametrieren

Aktivieren Sie optional die Vorgabe eines Startdurchmessers via Feldbus für das Fortsetzen des Bewegungskommandos 30: MC_Winder aus dem Stillstand.

- ✓ Der Wickeldurchmesser wird durch den Antriebsregler berechnet (L20 = 0: Durchmesser-Rechner).
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Durchmesser > Durchmesser-Begrenzung.
- 2. L30 Startdurchmesser aktivieren:
Aktivieren Sie die Vorgabe eines Startdurchmessers via Feldbus.
 - 2.1. Wenn das Steuerwort des Zentralwicklers als Quelle für das Aktivieren des Startdurchmessers dient, wählen Sie 2: Parameter L150.

5.7.3.2.2 Reibung und Massenträgheit kompensieren

Um ein gleichmäßiges Wickelerggebnis zu ermöglichen, müssen das statische und das dynamische Reibmoment der Achse ermittelt und kompensiert werden. Parametrieren Sie die Kompensation der Reibung wie nachfolgend beschrieben.

Optional können auch das konstante und das variable Massenträgheitsmoment der Achse ermittelt und kompensiert werden, um beim Beschleunigen der Achse die Materialzugkraft konstant zu halten. Parametrieren Sie die Kompensation der Massenträgheit wie nachfolgend beschrieben oder deaktivieren Sie die Funktion mithilfe des entsprechenden Overrides.

Weitere Informationen zur Kompensation von Reibung und Massenträgheit finden Sie unter [Kompensation von Reibung und Massenträgheit](#) [ 95].

5.7.3.2.2.1 Reibmomente ermitteln

Ermitteln Sie das statische und das dynamische Reibmoment mithilfe der Steuertafel Tippen und anhand der jeweiligen Formel wie nachfolgend beschrieben.



WARNUNG!

Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Mit Aktivieren der Steuertafel haben Sie mittels der DriveControlSuite die alleinige Kontrolle über die Bewegungen der Achse. Wenn Sie eine Steuerung verwenden, werden mit Aktivieren der Steuertafel die Achsbewegungen nicht mehr von dieser überwacht. Die Steuerung kann nicht eingreifen, um Kollisionen zu verhindern. Mit Deaktivieren der Steuertafel übernimmt die Steuerung wieder die Kontrolle und es kann zu unerwarteten Achsbewegungen kommen.

- Wechseln Sie bei aktiver Steuertafel nicht in andere Fenster.
- Nutzen Sie die Steuertafel nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.

Steuertafel Tippen: Betriebspunkte ermitteln

Um das statische und dynamische Reibmoment zu ermitteln, verfahren Sie den Zentralwickler ohne Material mithilfe der **Steuertafel Tippen** mit 2 unterschiedlichen Geschwindigkeiten und notieren Sie sich für die 2 Betriebspunkte das Wertepaar aus Geschwindigkeit und zugehörigem Drehmoment.

- ✓ Es besteht eine Online-Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsregler.
 - ✓ Die Wickelhülse ist leer, es wird kein Material aufgewickelt.
 - 1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
 - 2. Wählen Sie Assistent **Steuertafel Tippen**.
 - 3. Klicken Sie auf **Steuertafel Ein** und anschließend auf **Freigabe**.
⇒ Die Achse wird über die aktive Steuertafel kontrolliert.
 - 4. Prüfen Sie die Default-Werte der Steuertafel und passen Sie diese gegebenenfalls auf Ihr projektiertes Achsmodell an.
 - 5. I12 Tip-Geschwindigkeit:
Definieren Sie die niedrigere Geschwindigkeit und verfahren Sie die Achse entsprechend der Wickelrichtung mit **Tip+** oder **Tip-**.
 - 6. I88 Istgeschwindigkeit, E02 Istmoment/-kraft gefiltert:
Notieren Sie sich den absoluten Wert (Betrag) der Istgeschwindigkeit sowie des zugehörigen Drehmoments als Betriebspunkt 1 für die Berechnung der Reibmomente ($n_{2,1}$, $M_{2,1}$).
 - 7. I12 Tip-Geschwindigkeit:
Definieren Sie die höhere Geschwindigkeit und verfahren Sie die Achse entsprechend der Wickelrichtung mit **Tip+** oder **Tip-**.
 - 8. I88 Istgeschwindigkeit, E02 Istmoment/-kraft gefiltert:
Notieren Sie sich den absoluten Wert (Betrag) der Istgeschwindigkeit sowie des zugehörigen Drehmoments als Betriebspunkt 2 für die Berechnung der Reibmomente ($n_{2,2}$, $M_{2,2}$).
- ⇒ Sie haben Betriebspunkt 1 ($n_{2,1}$, $M_{2,1}$) und Betriebspunkt 2 ($n_{2,2}$, $M_{2,2}$) für die Berechnung der Reibmomente ermittelt.

Statisches und dynamisches Reibmoment ermitteln

Für die Berechnung des statischen Reibmoments M_{Rstat} und des dynamischen Reibmoments M_{Rdyn} benötigen Sie die folgenden absoluten Werte (Beträge):

- ▶ Betriebspunkt 1 (niedrigere Geschwindigkeit)
 - $M_{2,1}$: Drehmoment am Getriebeabtrieb
 - $n_{2,1}$: Drehzahl am Getriebeabtrieb
- ▶ Betriebspunkt 2 (höhere Geschwindigkeit)
 - $M_{2,2}$: Drehmoment am Getriebeabtrieb
 - $n_{2,2}$: Drehzahl am Getriebeabtrieb

Verwenden Sie die nachfolgende Formel für die gemessenen Wertepaare, um das dynamische Reibmoment M_{Rdyn} zu ermitteln und notieren Sie sich das Ergebnis (Zielparameter: L120).

$$M_{Rdyn} = \frac{M_{2,2} - M_{2,1}}{\frac{n_{2,2} - n_{2,1}}{1000 \text{ min}^{-1}}}$$

Abb. 11: Dynamisches Reibmoment M_{Rdyn}

Verwenden Sie die nachfolgende Formel für die gemessenen Wertepaare, um das statische Reibmoment M_{Rstat} zu ermitteln und notieren Sie sich das Ergebnis (Zielparameter: L110).

$$M_{Rstat} = M_{2,2} - \left(M_{Rdyn} \times \left(\frac{n_{2,2}}{1000 \text{ min}^{-1}} \right) \right) = M_{2,1} - \left(M_{Rdyn} \times \left(\frac{n_{2,1}}{1000 \text{ min}^{-1}} \right) \right)$$

Abb. 12: Statisches Reibmoment M_{Rstat}

Beispiel

- ▶ Betriebspunkt 1 (niedrigere Geschwindigkeit)
 - $M_{2,1} = 12 \%$
 - $n_{2,1} = 500 \text{ min}^{-1}$
- ▶ Betriebspunkt 2 (höhere Geschwindigkeit)
 - $M_{2,2} = 39 \%$
 - $n_{2,2} = 3000 \text{ min}^{-1}$

$$M_{Rdyn} = \frac{39 \% - 12 \%}{\frac{3000 \text{ min}^{-1} - 500 \text{ min}^{-1}}{1000 \text{ min}^{-1}}} = 10,8 \%$$

Abb. 13: Beispiel: M_{Rdyn} berechnen

$$M_{Rstat} = 39 \% - \left(10,8 \% \times \left(\frac{3000 \text{ min}^{-1}}{1000 \text{ min}^{-1}} \right) \right) = 39 \% - 32,4 \% = 6,6 \%$$

Abb. 14: Beispiel: M_{Rstat} berechnen

5.7.3.2.2.2 Reibung kompensieren

Kompensieren Sie die statische und die dynamische Reibung der Achse, indem Sie die zuvor ermittelten Reibmomente von prozentualen Werten in die erforderliche Einheit umrechnen und anschließend in die Zielparameter eintragen.

- ✓ Sie haben das statische Reibmoment M_{Rstat} der Achse ermittelt.
 - ✓ Sie haben das dynamische Reibmoment M_{Rdyn} der Achse ermittelt.
1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich **Parameterliste** auf die gewünschte projektierte Achse.
 2. C09 Achs-Bezugsdrehmoment/ -Kraft:
Um die prozentualen Werte für das statische und dynamische Reibmoment der Achse in die erforderliche Einheit für die Zielparameter umzurechnen, multiplizieren Sie die ermittelten Werte mit dem lastseitigen Bezugswert der Achse für prozentuale Drehmoment-/Kraftgrößen.
 3. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich **Assistent** auf die gewünschte projektierte Achse.
 4. Wählen Sie **Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Kompensation**.
 5. L110 Reibmoment statisch:
Definieren Sie das Reibmoment für die Kompensation der statischen Reibung der Achse.
 6. L120 Reibmoment dynamisch:
Definieren Sie das Reibmoment für die Kompensation der dynamischen Reibung der Achse.

5.7.3.2.2.3 Massenträgheitsmomente ermitteln

Um beim Beschleunigen der Achse die Materialzugkraft konstant zu halten, kompensieren Sie optional die konstante und die variable Massenträgheit der Achse. Ermitteln Sie dazu die Massenträgheitsmomente der Achse entsprechend der jeweiligen Komponente anhand der nachfolgenden Formeln für Vollzylinder oder Hohlzylinder.

$$J = \frac{1}{2}mr^2$$

Abb. 15: Massenträgheitsmoment J (Vollzylinder)

$$J = m \frac{r_1^2 + r_2^2}{2}$$

Abb. 16: Massenträgheitsmoment J (Hohlzylinder)

Massenträgheitsmoment des Getriebes ermitteln

Das Massenträgheitsmoment J_2 des Getriebes entnehmen Sie den Getriebedaten (Quelle: C29; Zielparameter: L200).

Massenträgheitsmoment der Welle samt Wickelhülse ermitteln

Für die Berechnung des Massenträgheitsmoments J der Welle samt Wickelhülse benötigen Sie die folgenden Werte:

- ▶ Massenträgheitsmoment J der Welle
 - r: Radius der Welle
 - m: Gewicht der Welle
- ▶ Massenträgheitsmoment J der Wickelhülse
 - r_1 : innerer Radius der Wickelhülse
 - r_2 : äußerer Radius der Wickelhülse
 - m: Gewicht der Wickelhülse

Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J der Welle samt Wickelhülse folgendermaßen:

1. Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J der Welle anhand der Formel für Vollzylinder.
2. Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J der Wickelhülse anhand der Formel für Hohlzylinder.
3. Addieren Sie die Massenträgheitsmomente J der Welle und der Wickelhülse und notieren Sie sich das Ergebnis (Zielparameter: L220).

Massenträgheitsmoment des Wickels ermitteln

Für die Berechnung des Massenträgheitsmoments J des Wickels benötigen Sie die folgenden Werte:

- ▶ Massenträgheitsmoment J des Wickels
 - r_1 : innerer Radius des Wickels
 - r_2 : äußerer Radius des Wickels bei maximalem Wickeldurchmesser
 - m: Gewicht des Wickels bei maximalem Wickeldurchmesser

Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J des Wickels anhand der Formel für Hohlzylinder und notieren Sie sich das Ergebnis (Zielparameter: L240).

5.7.3.2.2.4 **Massenträgheit kompensieren**

Um beim Beschleunigen der Achse die Materialzugkraft konstant zu halten, kompensieren Sie optional die Massenträgheit der Achse, indem Sie die zuvor ermittelten Massenträgheitsmomente für die entsprechenden Parameter definieren oder deaktivieren Sie die Funktion mithilfe des Overrides.

- ✓ Sie haben das Massenträgheitsmoment J_2 des Getriebes ermittelt.
 - ✓ Sie haben das Massenträgheitsmoment J der Welle samt Wickelhülse ermittelt.
 - ✓ Sie haben das Massenträgheitsmoment J des Wickels bei maximalem Wickeldurchmesser ermittelt.
1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Kompensation.
 2. L200 Massenträgheitsmoment Getriebe:
Definieren Sie das Massenträgheitsmoment J des Getriebes für die Kompensation der Massenträgheit der Achse.
 3. L220 Massenträgheitsmoment Welle:
Definieren Sie das Massenträgheitsmoment J der Welle und der Wickelhülse für die Kompensation der Massenträgheit der Achse.
 4. L240 Massenträgheitsmoment Wickel:
Definieren Sie das Massenträgheitsmoment J des Materials bei maximalem Wickeldurchmesser für die Kompensation der Massenträgheit der Achse.
 5. L301 Kompensation Massenträgheitsmoment Override:
Definieren Sie den Override für die Kompensation des Massenträgheitsmoments der Achse oder wählen Sie den Wert 0, um die Funktion zu deaktivieren.

5.7.3.2.3 Material-Sollgeschwindigkeit parametrieren

Parametrieren Sie die maximal zulässige Materialgeschwindigkeit sowie den Override für die Sollgeschwindigkeit des Motors und definieren Sie optional die Zeitkonstante für den Filter der Material-Sollgeschwindigkeit.

1. Wählen Sie **Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Material-Sollgeschwindigkeit**.
2. L400 Quelle Material-Sollgeschwindigkeit:
Wählen Sie die Quelle der Material-Sollgeschwindigkeit.
 - 2.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 4: Parameter L405.
3. L410 Materialgeschwindigkeit maximal:
Definieren Sie die maximal zulässige Materialgeschwindigkeit.
4. L406 Material-Sollgeschwindigkeit Zeitkonstante:
Wenn die Qualität des Signals es erfordert, passen Sie die Zeitkonstante für den Filter entsprechend an.
5. L07 Quelle Geschwindigkeits-Override:
Wählen Sie die Quelle des Geschwindigkeits-Overrides für die Sollgeschwindigkeit des Motors.
 - 5.1. Um keinen Geschwindigkeits-Override vorzugeben, wählen Sie 0: Inaktiv.
 - 5.2. Um den Geschwindigkeits-Override relativ vorzugeben, wählen Sie 1: Relativ.
 - 5.3. Um den Geschwindigkeits-Override absolut vorzugeben, wählen Sie 2: Absolut.
 - 5.4. Um den Geschwindigkeits-Override relativ und absolut vorzugeben, wählen Sie 3: Relativ + absolut.
6. L05 Geschwindigkeits-Override relativ:
Wenn Sie für L07 = 1: Relativ oder 3: Relativ + absolut gewählt haben, definieren Sie den relativen Geschwindigkeits-Override.
7. L06 Geschwindigkeits-Override absolut:
Wenn Sie für L07 = 2: Absolut oder 3: Relativ + absolut gewählt haben, definieren Sie den absoluten Geschwindigkeits-Override.



Information

Der Geschwindigkeits-Override ist erforderlich, um eine Differenz zwischen Sollgeschwindigkeit und Istgeschwindigkeit des Motors zu schaffen, sodass die erforderliche Material-Istzugkraft für ein gleichmäßiges Wickelergebnis aufgebracht werden kann.

5.7.3.2.4 Material-Istgeschwindigkeit parametrieren

Wenn der Wickeldurchmesser durch den Antriebsregler berechnet wird, parametrieren Sie den Durchmesser-Rechner wie nachfolgend beschrieben.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Material-Istgeschwindigkeit.
2. L652 Quelle Material-Istgeschwindigkeit:
Wählen Sie die Quelle der Material-Istgeschwindigkeit.
 - 2.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 4: Parameter L650.
 - 2.2. Wenn die Material-Istgeschwindigkeit der Material-Sollgeschwindigkeit entspricht, wählen Sie 5: Parameter L420.
 - 2.3. Wenn ein Master-Encoder als Quelle für die Material-Istgeschwindigkeit dient, wählen Sie 6: Parameter G105.
3. L410 Materialgeschwindigkeit maximal:
Definieren Sie die maximal zulässige Materialgeschwindigkeit.
4. L656 Material-Istgeschwindigkeit Zeitkonstante:
Wenn die Qualität des Signals es erfordert, passen Sie die Zeitkonstante für den Filter entsprechend an.



Information

Wenn der Durchmesser-Rechner als Quelle für den Wickeldurchmesser dient, berechnet der Antriebsregler den Wickeldurchmesser aus der Istgeschwindigkeit der Achse und aus der Material-Istgeschwindigkeit. Negative Werte für die Material-Istgeschwindigkeit werden auf 0 begrenzt.

Stellen Sie sicher, dass die Material-Istgeschwindigkeit korrekt parametrier ist, damit der Wickeldurchmesser und folglich das Solldrehmoment der Achse für ein gleichmäßiges Wickelergebnis exakt berechnet werden können.

5.7.3.2.5 Material-Sollzugkraft parametrieren

Parametrieren Sie die Material-Sollzugkraft wie nachfolgend beschrieben.

Material-Sollzugkraft parametrieren

Wählen Sie die Quelle sowie den Modus für die Vorgabe der Material-Sollzugkraft und definieren Sie optional die Zeitkonstante für den Filter der Material-Sollzugkraft.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Material-Sollzugkraft.
2. L498 Quelle Material-Sollzugkraft:
Wählen Sie die Quelle der Material-Sollzugkraft.
 - 2.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 4: Parameter L496.
3. L495 Material-Sollzugkraft Zeitkonstante:
Wenn die Qualität des Signals es erfordert, passen Sie die Zeitkonstante für den Filter entsprechend an.
4. L500 Material-Sollzugkraft Modus:
Wählen Sie den Modus für die Vorgabe der Material-Sollzugkraft.
 - 4.1. Wenn die Material-Sollzugkraft unverändert vorgegeben werden soll, wählen Sie 0: Direkte Material-Sollzugkraft.
 - 4.2. Wenn die Material-Sollzugkraft proportional zum Durchmesser erhöht werden soll, wählen Sie 1: Material-Sollzugkraft proportional zu D.
 - 4.3. Wenn das Solldrehmoment des Motors unabhängig vom Durchmesser konstant gehalten werden soll, wählen Sie 2: Konstantes Drehmoment.
 - 4.4. Wenn ein durchmesserabhängiger Override auf die Material-Sollzugkraft angewandt werden soll, wählen Sie 3: Kennlinie.

⇒ Assistent Material-Sollzugkraft: Kennlinie für die Parametrierung des durchmesserabhängigen Material-Sollzugkraft-Override wird eingeblendet.
 - 4.5. Wenn das Steuerwort L150 des Zentralwicklers als Quelle für die Auswahl des Modus dient, wählen Sie 4: Parameter L150.



Information

Aus der vorgegebenen Material-Sollzugkraft und dem Wickeldurchmesser wird das erforderliche Solldrehmoment für die Achse berechnet. Negative Werte für die Material-Sollzugkraft werden auf 0 begrenzt. Stellen Sie für ein gleichmäßiges Wickelergbnis sicher, dass die Material-Sollzugkraft korrekt parametriert ist.

Material-Sollzugkraft: Kennlinie parametrieren

Wenn Sie die vorgegebene Material-Sollzugkraft durch einen durchmesserabhängigen Override modifizieren wollen, definieren Sie die Wertepaare aus Wickeldurchmesser und Material-Sollzugkraft-Override.

- ✓ Sie wollen die Material-Sollzugkraft mit einem durchmesserabhängigen Override modifizieren (L500 = 3: Kennlinie oder 4: Parameter L150).
1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zentralwickler > Material-Sollzugkraft > Material-Sollzugkraft: Kennlinie.
 2. L600 Material-Sollzugkraft-Kennlinie Durchmesser, L610 Material-Sollzugkraft-Kennlinie Override:
Definieren Sie die Wertepaare aus Wickeldurchmesser und Material-Sollzugkraft-Override für den durchmesserabhängigen Material-Sollzugkraft-Override.

5.7.3.3 Drehmoment/Kraft über Betriebsart begrenzen

Legen Sie fest, ob Sie Drehmoment/Kraft zusätzlich über die Betriebsart begrenzen wollen. Die Begrenzung über die Mechanik erfolgt bei der Projektierung des Achsmodells, eine zusätzliche Begrenzung über die Betriebsart ist optional.

1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Begrenzung Drehmoment/Kraft: Quelle.
2. C132 Quelle maximales positives M/F, C133 Quelle maximales negatives M/F:
Wählen Sie die Quelle für die Begrenzung von Drehmoment/Kraft.
 - 2.1. Wenn die Begrenzungswerte über einen Feldbus übertragen werden, wählen Sie 4: Parameter C232 bzw. 4: Parameter C233.
3. Wenn die Begrenzungswerte über einen Feldbus übertragen werden, wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Betriebsart Kommando.
4. J47 Maximales positives M/F, J48 Maximales negatives M/F:
Geben Sie die maximal erlaubten positiven und negativen Werte für Drehmoment/Kraft an.



Information

Die mechanische Begrenzung für Drehmoment/Kraft erfolgt über das Achsmodell durch C03 Maximales positives M/F und C05 Maximales negatives M/F. Die zusätzliche Begrenzung über die Betriebsart ist optional und bezieht sich auf die Werte, die Sie im Achsmodell festgelegt haben.

5.7.3.4 Kommandospezifische Bewegungsgrößen parametrieren

Die Parameter für die Bewegungsgrößen Beschleunigung, Verzögerung und Ruck sind standardmäßig nicht im Prozessdaten-Mapping enthalten. Sie können die Werte für die Bewegungsgrößen entweder fest auf dem Antriebsregler hinterlegen oder die entsprechenden Parameter dem Prozessdaten-Mapping hinzufügen, um die Werte von der Steuerung zu empfangen.



Information

Bevor Sie mit der Parametrierung der betriebsartspezifischen Bewegungsgrößen starten, parametrieren Sie die allgemeinen Bewegungsgrößen und Signalquellen. Wenn Sie für Ihr Antriebsprojekt Sollwerte für Geschwindigkeit, Geschwindigkeits-Override oder Drehmoment/Kraft aus externen Quellen beziehen, gehen Sie dazu vor wie in Kapitel [Allgemeine Bewegungsgrößen und Signalquellen](#) [[42](#)] beschrieben.

5.7.3.4.1 Bewegungsgrößen hinterlegen: Antriebsregler

Wenn Sie die Vorgaben für Beschleunigung, Verzögerung und Ruck fest auf dem Antriebsregler hinterlegen wollen, prüfen Sie die Default-Werte in Assistent Betriebsart Kommando und passen Sie diese gegebenenfalls auf Ihr Antriebsprojekt an.

- ✓ Sie haben die Betriebsart Kommando aktiviert.
- ✓ Parameter J44, J45 und J46 sind nicht Teil des Prozessdaten-Mappings.
- 1. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Betriebsart Kommando.
- 2. J44 Beschleunigung, J45 Verzögerung, J46 Ruck:
Definieren Sie die Sollwerte für Beschleunigung, Verzögerung und Ruck.
- ⇒ Die Vorgaben für Beschleunigung, Verzögerung und Ruck werden fest auf dem Antriebsregler hinterlegt.



Information

Die Parameter in Assistent Betriebsart Kommando werden von der Steuerung beschrieben, sobald eine Online-Verbindung zwischen Antriebsregler und Steuerung besteht. In diesem Zustand können Sie in den Parametern die Werte ablesen, die der Antriebsregler von der Steuerung empfängt. Über Parameter J41 Motion-ID können Sie den laufenden Fahrauftrag identifizieren, um die Statusbit richtig zuzuordnen.

5.7.3.4.2 Bewegungsgrößen hinterlegen: Prozessdaten-Mapping

Wenn Sie die Vorgaben für Beschleunigung, Verzögerung und Ruck über eine Steuerung vorgeben wollen, ergänzen Sie die gewünschten Parameter sowohl in den Empfangs-Prozessdaten des Antriebsreglers als auch in den Sendeprozessdaten der Steuerung.



Information

Beachten Sie bei der Verwendung von Doppelachsreglern und achsspezifischen Parametern die korrekte Addressierung der Achse (Achse A: `1.Koordinate`; Achse B: `2.Koordinate`). Sie können nur auf die Parameter der eigenen Achse zugreifen.

EtherCAT: Bewegungsgrößen in PDO-Mapping ergänzen

Wenn Sie Werte für Bewegungsgrößen durch eine Steuerung vorgeben wollen, ergänzen Sie die gewünschten Parameter in den Empfangs-Prozessdaten des Antriebsreglers.

- ✓ Sie haben die Betriebsart Kommando aktiviert.
- 1. Wählen Sie Assistent EtherCAT > Empfangs-Prozessdaten RxPDO.
- 2. Spalte *Koordinate*:
Geben Sie in der Spalte *Koordinate* die *Koordinate* des Parameters an, den Sie in das Prozessdaten-Mapping aufnehmen wollen.
 - 2.1. Wenn Sie die Werte für Beschleunigung von der Steuerung beziehen wollen, geben Sie J44 ein.
 - 2.2. Wenn Sie die Werte für Verzögerung von der Steuerung beziehen wollen, geben Sie J45 ein.
 - 2.3. Wenn Sie die Werte für Ruck von der Steuerung beziehen wollen, geben Sie J46 ein.
- ⇒ Der Parameter wird in die Empfangs-Prozessdaten des Antriebsreglers aufgenommen.
In den Spalten *Name*, *Datentyp* und *Länge* werden Ihnen Informationen über den Parameter angezeigt.
- 3. Ergänzen Sie Ihre Änderungen am Prozessdaten-Mapping auch in den Sende-Prozessdaten der Steuerung.

PROFINET: Bewegungsgrößen in PZD-Mapping ergänzen

Wenn Sie Werte für Bewegungsgrößen durch eine Steuerung vorgeben wollen, ergänzen Sie die gewünschten Parameter in den Empfangs-Prozessdaten des Antriebsreglers.

- ✓ Sie haben die Betriebsart Kommando aktiviert.
- 1. Wählen Sie Assistent PROFINET > Empfangs-Prozessdaten RxPZD.
- 2. Spalte *Koordinate*:
Geben Sie in der Spalte *Koordinate* die *Koordinate* des Parameters an, den Sie in das Prozessdaten-Mapping aufnehmen wollen.
 - 2.1. Wenn Sie die Werte für Beschleunigung von der Steuerung beziehen wollen, geben Sie J44 ein.
 - 2.2. Wenn Sie die Werte für Verzögerung von der Steuerung beziehen wollen, geben Sie J45 ein.
 - 2.3. Wenn Sie die Werte für Ruck von der Steuerung beziehen wollen, geben Sie J46 ein.
- ⇒ Der Parameter wird in die Empfangs-Prozessdaten des Antriebsreglers aufgenommen.
In den Spalten *Name*, *Datentyp* und *Länge* werden Ihnen Informationen über den Parameter angezeigt.
- 3. Ergänzen Sie Ihre Änderungen am Prozessdaten-Mapping auch in den Sende-Prozessdaten der Steuerung.

5.7.3.5 Startsignal parametrieren

Definieren Sie die Quelle für das Execute-Signal, um in der Betriebsart Kommando ein in J40 ausgewähltes Bewegungskommando zu starten.

1. Wählen Sie Applikation Drive Based Center Winder > Quellen > Digitale Signale Applikation: Quelle.
2. I100 Quelle Execute:
 - 2.1. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
 - 2.2. Wenn das Steuerwort I210 der Applikation als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.
⇒ Bit 0 des Steuerworts ist als Quelle gesetzt.

5.7.3.6 Continue-Signal parametrieren

Um die Continue-Funktion zur Wiederaufnahme eines unterbrochenen Bewegungskommandos zu nutzen, konfigurieren Sie die Quelle des Continue-Signals. Wenn Sie die Continue-Funktion nicht nutzen, wählen Sie über J40 ein neues Kommando und starten Sie dieses über das Startsignal (Execute).

Nähere Informationen zur Continue-Funktion, fortsetzbaren Bewegungskommandos und Abbruchursachen finden Sie unter [Continue-Funktion \[142\]](#).

1. Wählen Sie Applikation Drive Based Center Winder > Betriebsart Kommando > Digitale Signale Betriebsart: Quelle.
2. J38 Quelle Continue:

Um die Continue-Funktion zur Wiederaufnahme unterbrochener Bewegungskommandos zu nutzen, wählen Sie die Quelle für das Continue-Signal.

 - 2.1. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
 - 2.2. Wenn das Steuer-Byte J37 der Betriebsart Kommando als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.
⇒ Bit 0 des Steuer-Byte ist als Quelle gesetzt.

6 Mehr zu Drive Based Center Winder?

Nachfolgende Kapitel fassen die wesentlichen Begriffe, Module und Beziehungen rund um Drive Based Center Winder zusammen.

6.1 Drive Based Center Winder – Konzept

Applikationen wie Drive Based Center Winder, die Bewegungen im Antrieb selbst berechnen und ausregeln, werden als antriebsbasierende Systeme bezeichnet. Sie sind entweder via Feldbus vernetzt oder beziehen Signale und Sollwerte über analoge und digitale Hardware-Eingänge.

Die Applikation Drive Based Center Winder stellt Ihnen einen an PLCopen angelehnten Standardsatz an Bewegungskommandos zur Verfügung, der um eigene Bewegungskommandos ergänzt wird und somit eine flexible antriebsbasierende Bewegungssteuerung für die Regelungsarten Position, Geschwindigkeit und Drehmoment/Kraft bietet.

Die Bewegungskommandos sind für unterschiedliche Anwendungsfälle zu entsprechenden Betriebsarten zusammengefasst. Abhängig von der gewählten Betriebsart werden die Bewegungsgrößen erfasst, die zur Parametrierung individueller Bewegungsprofile benötigt werden, wie z. B. Soll- oder Begrenzungswerte.

Auf Grundlage sämtlicher parametrierter Daten berechnet der Motion-Kern schließlich ein individuelles Bewegungsprofil. Vorgegebene Sollwerte werden an die Regelungskaskade übertragen, die wiederum den Motor ansteuert.

Zusätzliche Assistenten wie Steuertafeln oder der Tippbetrieb dienen der Inbetriebnahme, dem Konfigurationstest oder sind für den Notbetrieb konzipiert.

Nachfolgende Grafik zeigt die Komponenten und Konfigurationsschritte der Applikation Drive Based Center Winder. Die hell dargestellten Elemente sind optional.

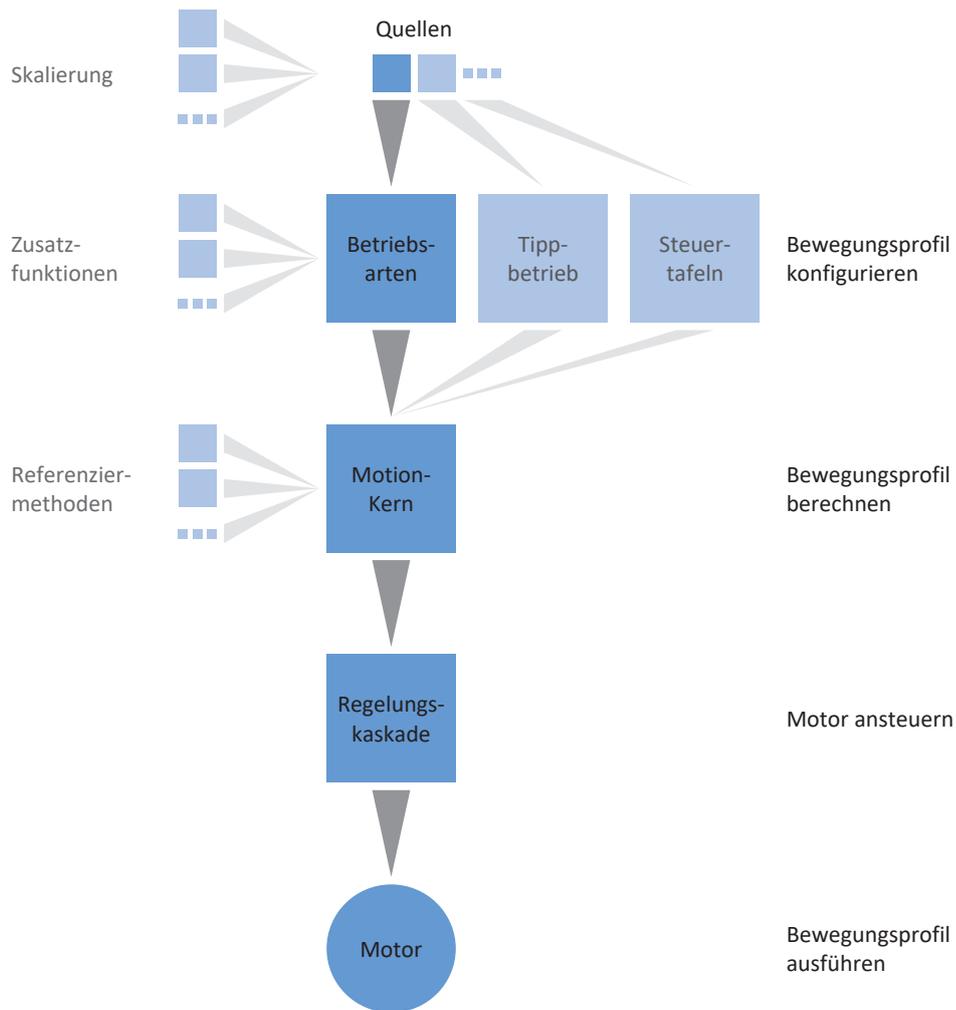


Abb. 17: Komponenten und Konfigurationsschritte

6.1.1 Betriebsarten

Bei den Betriebsarten der Applikation Drive Based Center Winder handelt es sich um anwendungsspezifisch gebündelte Befehlssätze zur Konfiguration individueller Bewegungsprofile für den Produktionsbetrieb.

Durch flexible benutzerdefinierte Anpassungsmöglichkeiten der Betriebsarten bietet die Applikation Drive Based Center Winder einen kompakten und zugleich äußerst variablen Funktionsumfang, der für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle der Antriebstechnik geeignet ist. Nach Wahl der für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Betriebsart konzentriert sich der Anwender nur noch auf die Parametrierung der wichtigsten Abläufe für seine Applikation.

Beachten Sie, dass ein Antriebsregler ausschließlich eine Betriebsart pro Achse verarbeiten kann.

6.1.1.1 Zentralwickler

Betriebsart Zentralwickler ist auf das zum Wickeln wesentliche Bewegungskommando 30: MC_Winder reduziert, mit dem die Sollwerte für den Zentralwickler entsprechend des gewählten Steuer- oder Regelverfahrens berechnet werden.

Die Soll- und Istwerte für Bewegungsgrößen wie z. B. die Materialzugkraft oder die Materialgeschwindigkeit können abhängig von der Baureihe des Antriebsreglers entweder von einer Steuerung via Feldbus oder über die analogen Eingänge berücksichtigt werden.

Typische Anwendungsbeispiele sind Wickelanwendungen wie z. B. das Aufwickeln, Abwickeln oder Umwickeln von Materialien wie Kunststoff, Draht, Textilien oder Papier.

6.1.1.2 Kommando

Betriebsart Kommando ermöglicht einem Antriebsregler, parametrierbare Bewegungen abzufahren. Dabei werden eine Reihe von Bewegungskommandos verarbeitet, die dem Verhalten der Motion-Control-Blöcke des PLCopen-Standards entsprechen.

Eine Steuerung koordiniert die zeitlichen Abläufe, indem sie an PLCopen angelegte Bewegungskommandos selektiert, wie beispielsweise MC_MoveAbsolute (fahre auf absolute Sollposition) oder MC_MoveRelative (fahre relativ zur Istposition).

Parameter wie Sollposition, Geschwindigkeit oder Drehmomentgrenze können individuell definiert werden.

Typische Anwendungsbeispiele sind einzelne Achsbewegungen, die von einer Steuerung (SPS) an die Antriebsregler kommuniziert werden.

6.1.2 Tippbetrieb

Für die Inbetriebnahme, den Notbetrieb sowie für Wartungs- oder Reparaturarbeiten steht Ihnen der herstellereigene Tippbetrieb (manuelles Verfahren) zur Verfügung. Mit dem Tippbetrieb können Sie den Antrieb unter anderem steuerungsunabhängig bewegen.

Sie können den Tippbetrieb entweder über die Steuertafel Tippen oder über eine Steuerung nutzen, die die Handfahrt übernimmt.

6.1.3 **Steuertafeln**

Die Steuertafeln sind besondere Assistenten der DriveControlSuite, mit denen Sie die Kontrolle über die Achse übernehmen können. Mithilfe der Steuertafeln können Sie so eine Achse manuell freigeben und verfahren, auch wenn der Antriebsregler keine Bedieneinheit hat oder nur schwer zugänglich ist.

Über die Steuertafeln können Sie beispielsweise die Anschlussverdrahtung, die Projektierung Ihres physischen Achsmodells oder die Parametrierung Ihrer Applikation in der jeweiligen Betriebsart prüfen, bevor Sie in den Normalbetrieb wechseln.

Es stehen folgende Steuertafeln zur Verfügung:

- ▶ Steuertafel Tippen dient der Überprüfung des projektierten Achsmodells im Tippbetrieb.
- ▶ Steuertafel Motion stellt Ihnen einen Standardsatz an Bewegungskommandos zur Verfügung, die an PLCopen angelehnt sind. Über die Steuertafel können Sie, unabhängig von Applikations- und Feldbus-Schnittstelle, ein Bewegungsprofil direkt für den Motion-Kern der Achse parametrieren, um die Grundfunktionen des Antriebsreglers zu prüfen.

Da Steuertafeln den Normalbetrieb übersteuern, können diese nur bei ausgeschalteter Freigabe aktiviert und sollten ausschließlich von erfahrenen Anwendern bedient werden.

6.1.4 **Motion-Kern**

Der Motion-Kern berechnet aufgrund der projektierten und parametrierten Daten ein Bewegungsprofil samt zugehöriger Detailbewegungen als Basis für den Antriebsregler sowie verbindliche Sollwerte für die Regelungskaskade.

6.1.5 **Quellen**

Die Signale, die einen Antriebsregler ansteuern, können aus unterschiedlichen Quellen bezogen werden.

Jede der möglichen Betriebsarten besitzt einen Satz von Sollwerten, der fest in der Software hinterlegt ist. Darüber hinaus existieren Signale für den Bewegungsstart oder Bewegungsbegrenzungen oder Geschwindigkeitsvorgaben, die in der Regel von externen Quellen stammen.

Üblicherweise dient ein Feldbus als Signalquelle; jedoch sind auch analoge oder digitale Hardware-Eingänge oder auch ein Mischbetrieb aus den genannten Quellen möglich.

Werte, die aus externen Quellen bezogen werden, werden im Regelfall automatisch auf die hinterlegten Bezugswerte angepasst, d. h. kalibriert und skaliert berechnet.

6.1.6 Zusatzfunktionen

Jede der zur Verfügung stehenden Betriebsarten kann durch antriebsbasierte Zusatzfunktionalitäten erweitert werden. Diese bieten beispielsweise ein komfortables Monitoring von Prozessgrößen wie Position, Geschwindigkeit oder Drehmoment/Kraft (Nocken, Komparatoren) oder die Regelung externer Prozessgrößen (PID-Regler).

6.1.6.1 Zusatzfunktion Zähler

In Applikationen vom Typ Drive Based stellt Ihnen die Zusatzfunktion Zähler bis zu 4 voneinander unabhängige Zähler zur Verfügung, mit denen Sie kleinere Automatisierungsaufgaben direkt im Antriebsregler realisieren können, wie z. B. die direkte oder indirekte Ansteuerung der digitalen Ausgänge.

Funktionsweise

Je Zähler definieren Sie einen Vergleichswert, ein digitales Signal zum Erhöhen des Zählerstands sowie ein digitales Signal zum Zurücksetzen des Zählerstands (Vergleichswert: N41; Quelle Erhöhen: N43; Quelle Zurücksetzen: N46). Mit jeder steigenden Flanke des Zählsignals wird der Zählerstand um 1 erhöht, bis der Vergleichswert erreicht ist (Zählerstand: N44). Das Erreichen des Vergleichswerts wird durch ein Statussignal ausgegeben und weitere Zählsignale werden ignoriert, bis der Zählerstand zurückgesetzt oder der Vergleichswert erhöht wird (Status: N42).

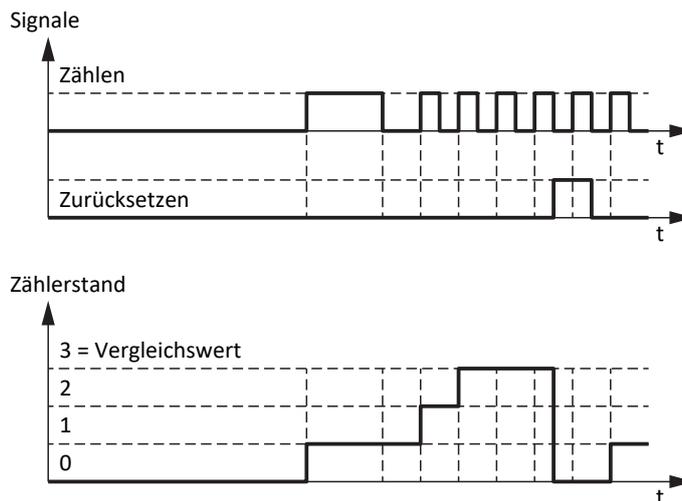


Abb. 18: Zusatzfunktion Zähler: Beispiel

Als Quelle für die Signale zum Erhöhen und Zurücksetzen des Zählerstands können die digitalen Eingänge des Antriebsreglers dienen (direkt oder invertiert), Parameter mit Datentyp BOOL oder einzelne Bit von Parametern mit Datentyp BYTE, WORD oder DWORD (Beispiel Bit-Adressierung: E49.4 für Ursache Einschaltsperrung = STO). Das Signal zum Zurücksetzen hat Priorität und wird unmittelbar ausgeführt, solange es aktiv ist, bleibt der Zählerstand bei 0 und steigende Flanken zum Erhöhen des Zählerstands werden ignoriert.

6.1.6.1.1 Zähler parametrieren

Um die Zusatzfunktion Zähler zu parametrieren, gehen Sie grundsätzlich vor wie nachfolgend beschrieben.

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zusatzfunktionen.
3. Aktivieren Sie die Option Zähler.
⇒ Die Zusatzfunktion wird aktiviert, die zugehörigen Assistenten und Parameter werden eingeblendet.
4. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zusatzfunktionen > Zähler.
5. Nummer:
Wählen Sie den gewünschten Zähler und aktivieren Sie ihn über die zugehörige Option.
⇒ Die zugehörigen Parameter werden eingeblendet.
6. N41 Zähler Vergleichswert:
Definieren Sie den Vergleichswert.
7. N43 Quelle Zähler:
Wählen Sie die Quelle für das Signal, das den Zählerstand bis zum Erreichen des Vergleichswert um jeweils 1 erhöht.
 - 7.1. Wenn ein Parameter als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.
 - 7.2. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
8. N45 Zähler indirektes Lesen:
Wenn ein Parameter als Quelle für das Erhöhen des Zählers dient, definieren Sie die gewünschte Koordinate, ggfs. mit Bit-Adressierung.
9. N46 Quelle Zählerstand zurücksetzen:
Wählen Sie die Quelle für das Signal, das den Zählerstand auf 0 zurücksetzt.
 - 9.1. Wenn ein Parameter als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.
 - 9.2. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
10. N47 Zählerstand zurücksetzen via Parameter:
Wenn ein Parameter als Quelle für das Zurücksetzen des Zählers dient, definieren Sie die gewünschte Koordinate, ggfs. mit Bit-Adressierung.

6.1.6.1.2 Zähler parametrieren: Beispiele

Sie können die Zusatzfunktion Zähler beispielsweise nutzen, um über das Erreichen des Vergleichswerts die digitalen Ausgänge direkt oder (mithilfe der Zusatzfunktion Komparator INT32) indirekt anzusteuern.

Digitalen Ausgang direkt ansteuern

Um einen digitalen Ausgang direkt über den Zähler anzusteuern, können Sie den Status des Zählers als Quelle nutzen.

1. Aktivieren Sie die Zusatzfunktion Zähler.
2. Wählen Sie Assistent Zähler.
3. Parametrieren Sie den Zähler Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
4. Wählen Sie für den gewünschten digitalen Ausgang den Status des Zählers als Quelle (z. B. DO1: F61 = N42).

⇒ Der digitale Ausgang wird direkt über den Status des Zählers angesteuert.

Digitalen Ausgang indirekt ansteuern (Komparator INT32)

Um einen digitalen Ausgang indirekt anzusteuern, können Sie die Zusatzfunktionen Zähler und Komparator INT32 in Kombination miteinander nutzen: Wenn Sie mithilfe des INT32-Komparators prüfen, ob der aktuelle Zählerstand eine bestimmte Bedingung erfüllt, können Sie einen digitalen Ausgang abhängig vom Ergebnis des Komparators ansteuern.

1. Aktivieren Sie die Zusatzfunktionen Zähler und Komparatoren.
2. Wählen Sie Assistent Zähler.
3. Parametrieren Sie den Zähler Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
4. Wählen Sie Assistent Komparatoren INT32.
5. Parametrieren Sie den INT32-Komparator Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
 - 5.1. C78 Quelle INT32 Komparator:
Wählen Sie den Zählerstand N44 als Quelle für den INT32-Komparator.
6. Wählen Sie für den gewünschten digitalen Ausgang das Ergebnis des INT32-Komparators als Quelle (z. B. DO1: F61 = C83).

⇒ Der digitale Ausgang wird indirekt über den Zählerstand angesteuert.

6.1.6.2 Zusatzfunktion Motorpotentiometer

In Applikationen vom Typ Drive Based Center Winder stellt Ihnen die Zusatzfunktion Motorpotentiometer (MOP) die Möglichkeit zur Verfügung, ein elektromechanisches Potenziometer nachzustellen, beispielsweise für die Sollwertvorgabe oder für die indirekte Ansteuerung der digitalen Ausgänge.

Funktionsweise

Das Motorpotentiometer kann stufenlos über digitale Auf- und Ab-Signale verstellt werden, um über den Ausgangswert beispielsweise Sollwerte für Bewegungen der Achse vorzugeben (Ausgangswert: G373). Der Ausgangswert kann durch einen maximalen positiven und einen maximalen negativen Wert begrenzt werden (Begrenzung: G362, G363; Grenzwert erreicht: G374). Als Quelle für die Auf- und Ab-Signale können entweder die digitalen Eingänge des Antriebsreglers oder die grafische Programmierung dienen (Quelle: G364, G365). Das Initialisierungssignal hat Priorität vor den Auf- und Ab-Signalen und wird unmittelbar ausgeführt, der Initialisierungswert ist frei definierbar (Quelle: G369; Wert: G366).

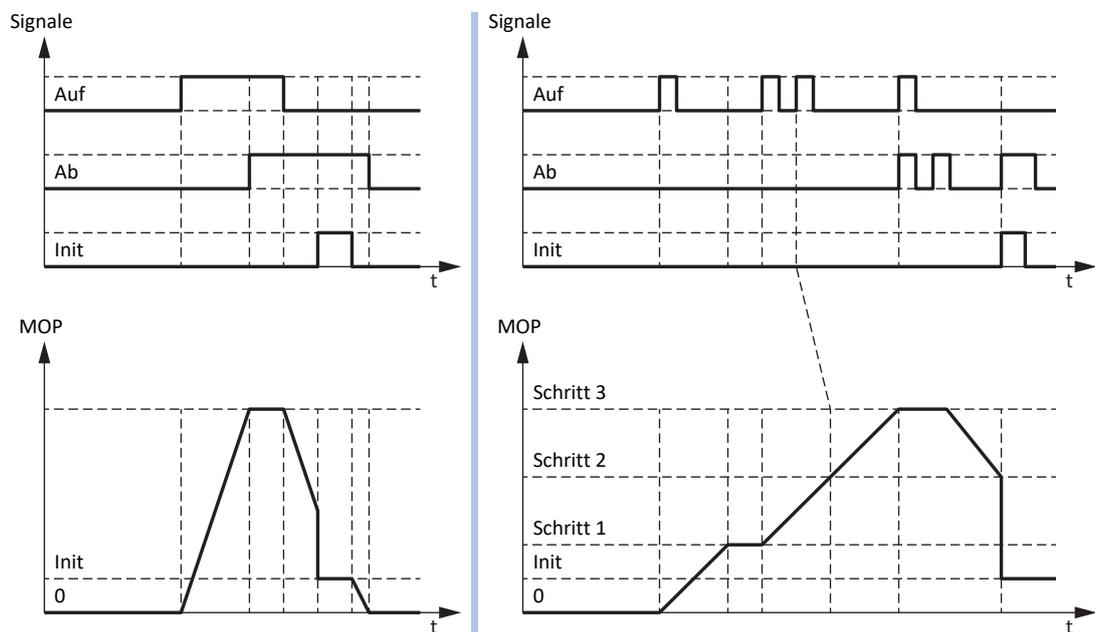


Abb. 19: Motorpotentiometer: lineare und schrittweise Berechnung

Über die Betriebsart des Motorpotentiometers können Sie sowohl die Berechnung des Ausgangswerts als auch das Speicherverhalten beeinflussen (Betriebsart: G368). Der Ausgangswert wird entweder linear oder schrittweise berechnet und kann entweder bei aktiver Freigabe, bis zum nächsten Neustart des Antriebsreglers oder remanent gespeichert werden. Sowohl für die lineare als auch für die schrittweise Berechnung gilt die parametrisierte Rampe (Rampe: G361). Bei linearer Berechnung wird der Ausgangswert für die Dauer des eingehenden Auf- oder Ab-Signals verändert. Bei schrittweiser Berechnung wird der Ausgangswert bei Signaleingang um das parametrisierte Schrittmaß verändert (Schrittmaß: G367). Wenn ein weiteres Auf- oder Ab-Signal eingeht, während der Sollwert noch nicht erreicht ist, wird dieser um das entsprechende Schrittmaß nachgeführt. Bei gleichzeitig aktivem Auf- und Ab-Signal bleibt der Ausgangswert in beiden Betriebsarten unverändert.

6.1.6.2.1 Motorpotentiometer parametrieren

Um die Zusatzfunktion Motorpotentiometer zu parametrieren, gehen Sie grundsätzlich vor wie nachfolgend beschrieben.

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zusatzfunktionen.
3. Aktivieren Sie die Option Motorpotentiometer.
⇒ Die Zusatzfunktion wird aktiviert, die zugehörigen Assistenten und Parameter werden eingeblendet.
4. Wählen Sie Assistent Applikation Drive Based Center Winder > Zusatzfunktionen > Motorpotentiometer.
5. G361 Motorpotentiometer Rampe:
Definieren Sie die Rampe für die Berechnung des Ausgangswerts.
6. G362 Motorpotentiometer positiver Maximalwert, G363 Motorpotentiometer negativer Maximalwert:
Definieren Sie den maximal zulässigen positiven sowie maximal zulässigen negativen Ausgangswert des Motorpotentiometers.
7. G364 Quelle Motorpotentiometer Auf, G365 Quelle Motorpotentiometer Ab:
Wählen Sie die Quellen für die Auf- und Ab-Signale des Motorpotentiometers.
 - 7.1. Wenn die grafische Programmierung als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.
 - 7.2. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
8. G368 Motorpotentiometer Betriebsart:
Wählen Sie die gewünschte Betriebsart für das Motorpotentiometer.
 - 8.1. Um den Ausgangswert des Motorpotentiometers linear zu berechnen, wählen Sie abhängig vom gewünschten Speicherverhalten 0: Linear, 2: Linear (remanent) oder 4: Linear (Freigabe-abhängig).
 - 8.2. Um den Ausgangswert des Motorpotentiometers schrittweise zu berechnen, wählen Sie abhängig vom gewünschten Speicherverhalten 1: Schrittweise, 3: Schrittweise (remanent) oder 5: Schrittweise (Freigabe-abhängig).
9. G367 Motorpotentiometer Schrittmaß:
Wenn Sie den Ausgangswert des Motorpotentiometers schrittweise berechnen, definieren Sie das gewünschte Schrittmaß.
10. G366 Motorpotentiometer Initialisierungswert:
Definieren Sie optional den gewünschten Initialisierungswert.
11. G369 Quelle Motorpotentiometer Initialisierung:
Wählen Sie die Quelle für das Initialisierungssignal des Motorpotentiometers.

6.1.6.2.2 Motorpotentiometer parametrieren: Beispiele

Sie können die Zusatzfunktion Motorpotentiometer beispielsweise nutzen, um Sollwerte für die Geschwindigkeit, den Geschwindigkeits-Override oder Drehmoment/Kraft vorzugeben und so die Achse direkt anzusteuern, z. B. während der Inbetriebnahme, im Lokalbetrieb, bei Ausfall der Steuerung oder wenn die Maschine grundsätzlich keine Steuerung hat. Mithilfe des Motorpotentiometers können Sie auch die analogen Ausgänge direkt oder die digitalen Ausgänge indirekt ansteuern (mithilfe der Zusatzfunktion Komparator REAL32).



Information

In Applikationen des Typs Drive Based Center Winder können Sie das Motorpotentiometer für die Ansteuerung der analogen bzw. digitalen Ausgänge nutzen und für die Sollwertvorgabe in der Betriebsart Kommando, wenn Sie als Bewegungskommando 4: MC_MoveVelocity, 8: MC_MoveSpeed oder 9: MC_TorqueControl nutzen. Bei Verwendung von Bewegungskommando 30: MC_Winder ist die Sollwertvorgabe für die Material-Sollgeschwindigkeit L405 oder den zugehörigen Override L07 mithilfe des Motorpotentiometers nicht vorgesehen.

Digitalen Ausgang indirekt ansteuern (Komparator REAL32)

Um einen digitalen Ausgang indirekt anzusteuern, können Sie die Zusatzfunktionen Motorpotentiometer und Komparator INT32 in Kombination miteinander nutzen: Wenn Sie mithilfe des REAL32-Komparators prüfen, ob der Ausgangswert des Motorpotentiometers eine bestimmte Bedingung erfüllt, können Sie einen digitalen Ausgang abhängig vom Ergebnis des Komparators ansteuern.

1. Aktivieren Sie die Zusatzfunktionen Motorpotentiometer und Komparator REAL32.
 2. Wählen Sie Assistent Motorpotentiometer.
 3. Parametrieren Sie das Motorpotentiometer Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
 4. Wählen Sie Assistent Komparatoren REAL32.
 5. Parametrieren Sie den REAL32-Komparator Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
 - 5.1. C65 Quelle REAL32 Komparator:
Wählen Sie den Ausgangswert des Motorpotentiometers G373 als Quelle für den REAL32-Komparator.
 6. Wählen Sie für den gewünschten digitalen Ausgang das Ergebnis des REAL32-Komparators als Quelle (z. B. DO1: F61 = C75).
- ⇒ Der digitale Ausgang wird indirekt über das Motorpotentiometer angesteuert.

Sollgeschwindigkeit vorgeben (externe Geschwindigkeit)

Um über das Motorpotentiometer eine Sollgeschwindigkeit vorzugeben, wählen Sie dessen Ausgangswert als Quelle für die externe Geschwindigkeit und nutzen Sie diese als Sollwertquelle für das Bewegungskommando.

1. Aktivieren Sie die Zusatzfunktion Motorpotentiometer.
 2. Wählen Sie Assistent Motorpotentiometer.
 3. Parametrieren Sie das Motorpotentiometer Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
 4. Wählen Sie Assistent Externe Geschwindigkeit: Quelle.
 5. G461 Quelle externe Geschwindigkeit:
Wählen Sie 5: Indirektes Lesen Parameter G811.
 6. G811 Indirektes Lesen externe Geschwindigkeit:
Wählen Sie den Ausgangswert des Motorpotentiometers G373 als Quelle für die externe Geschwindigkeit.
 - ⇒ Der Ausgangswert des Motorpotentiometers dient als Quelle für die externe Geschwindigkeit.
 - ⇒ Die externe Geschwindigkeit kann via Zugriff auf Parameter G462 als Sollwertvorgabe bereitgestellt werden.
 7. Für die Betriebsart Kommando parametrieren Sie Bewegungskommando und Sollwertquelle via Parameter J40 und J52.
 - 7.1. J40 Kommando:
Wählen Sie als Bewegungskommando 4: MC_MoveVelocity oder 8: MC_MoveSpeed.
 - 7.2. J52 Quelle Geschwindigkeit 1:
Wählen Sie 1: Parameter G462 als Quelle für die externe Geschwindigkeit.
- ⇒ Der Ausgangswert des Motorpotentiometers dient als Sollwertvorgabe, die Umrechnung in eine Sollgeschwindigkeit erfolgt anhand der maximal zulässigen Geschwindigkeit I10.

Sollgeschwindigkeit vorgeben (externe Zusatzgeschwindigkeit)

Um über das Motorpotentiometer die Sollgeschwindigkeit zusätzlich zu regulieren, wählen Sie dessen Ausgangswert als Quelle für die externe Zusatzgeschwindigkeit und nutzen Sie diese als Sollwertquelle für das Bewegungskommando.

- ✓ Sie verwenden die Betriebsart Kommando oder die Betriebsart Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft.
- 1. Aktivieren Sie die Zusatzfunktion Motorpotentiometer.
- 2. Wählen Sie Assistent Motorpotentiometer.
- 3. Parametrieren Sie das Motorpotentiometer Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
- 4. Wählen Sie Assistent Externe Zusatzgeschwindigkeit: Quelle.
- 5. G464 Quelle externe Zusatzgeschwindigkeit:
Wählen Sie 5: Indirektes Lesen Parameter G811.
- 6. G812 Indirektes Lesen externe Zusatzgeschwindigkeit:
Wählen Sie den Ausgangswert des Motorpotentiometers G373 als Quelle für die externe Zusatzgeschwindigkeit.
 - ⇒ Der Ausgangswert des Motorpotentiometers dient als Quelle für die externe Zusatzgeschwindigkeit.
 - ⇒ Die externe Geschwindigkeit kann via Zugriff auf Parameter G465 als Sollwertvorgabe bereitgestellt werden.
- 7. Für die Betriebsart Kommando parametrieren Sie Bewegungskommando und Sollwertquelle via Parameter J40 und J54.
 - 7.1. J40 Kommando:
Wählen Sie als Bewegungskommando 4: MC_MoveVelocity oder 8: MC_MoveSpeed.
 - 7.2. J54 Quelle Geschwindigkeit 2:
Wählen Sie 1: Parameter G465 als Quelle für die externe Zusatzgeschwindigkeit.
- ⇒ Der Ausgangswert des Motorpotentiometers dient als Sollwertvorgabe, die Umrechnung in eine Sollgeschwindigkeit erfolgt anhand der maximal zulässigen Geschwindigkeit I10.

Geschwindigkeits-Override vorgeben

Um über das Motorpotentiometer einen Geschwindigkeits-Override vorzugeben, wählen Sie dessen Ausgangswert als Sollwertquelle und wenden Sie den Geschwindigkeits-Override auf das Bewegungskommando an.

1. Aktivieren Sie die Zusatzfunktion Motorpotentiometer.
 2. Wählen Sie Assistent Motorpotentiometer.
 3. Parametrieren Sie das Motorpotentiometer Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
 4. Wählen Sie Assistent Geschwindigkeits-Override: Quelle.
 5. G467 Quelle Geschwindigkeits-Override:
Wählen Sie 5: Indirektes Lesen Parameter G813.
 6. G813 Indirektes Lesen Geschwindigkeits-Override:
Wählen Sie den Ausgangswert des Motorpotentiometers G373 als Quelle für den Geschwindigkeits-Override.
 - ⇒ Der Ausgangswert des Motorpotentiometers dient als Quelle für den Geschwindigkeits-Override.
 - ⇒ Der Geschwindigkeits-Override kann via Zugriff auf Parameter G468 als Sollwertvorgabe bereitgestellt werden.
 7. Für die Betriebsart Kommando parametrieren Sie Bewegungskommando und Sollwertquelle via Parameter J40 und J51.
 - 7.1. J40 Kommando:
Wählen Sie als Bewegungskommando 4: MC_MoveVelocity oder 8: MC_MoveSpeed.
 - 7.2. J51 Quelle Geschwindigkeits-Override:
Wählen Sie 1: Parameter G468 als Quelle für den Geschwindigkeits-Override.
- ⇒ Der Ausgangswert des Motorpotentiometers dient als Sollwertvorgabe für den Geschwindigkeits-Override.

Solldrehmoment/Sollkraft vorgeben

Um über das Motorpotentiometer ein Solldrehmoment/eine Sollkraft vorzugeben, wählen Sie dessen Ausgangswert als Sollwertquelle für das Bewegungskommando.

1. Aktivieren Sie die Zusatzfunktion Motorpotentiometer.
 2. Wählen Sie Assistent Motorpotentiometer.
 3. Parametrieren Sie das Motorpotentiometer Ihrem Anwendungsfall entsprechend.
 4. Wählen Sie Assistent Solldrehmoment/-Kraft, Geschwindigkeitsklammerung: Quelle.
 5. G470 Quelle Soll-Drehmoment/-Kraft:
Wählen Sie 5: Indirektes Lesen Parameter G814.
 6. G814 Indirektes Lesen Soll-Drehmoment/Kraft:
Wählen Sie den Ausgangswert des Motorpotentiometers G373 als Quelle für das Solldrehmoment/die Sollkraft.
 - ⇒ Der Ausgangswert des Motorpotentiometers dient als Quelle für das Solldrehmoment/die Sollkraft.
 - ⇒ Das Solldrehmoment/die Sollkraft kann via Zugriff auf Parameter G471 als Sollwertvorgabe bereitgestellt werden.
 7. Für die Betriebsart Kommando parametrieren Sie Bewegungskommando und Sollwertquelle via Parameter J40.
 - 7.1. J40 Kommando:
Wählen Sie als Bewegungskommando 9: MC_TorqueControl.
 - ⇒ Die parametrierte Sollwertquelle wird automatisch angewandt, es sind keine weiteren Einstellungen notwendig.
- ⇒ Der Ausgangswert des Motorpotentiometers dient als Sollwertvorgabe für das Solldrehmoment/ die Sollkraft.

6.2 Zentralwickler – Konzept

Eine Anlage, die das Aufwickeln, Abwickeln oder Umwickeln von Materialien wie Kunststoff, Draht, Textilien oder Papier ermöglicht, bezeichnet man als Wickler. Für die Realisierung von Wickelanwendungen gibt es verschiedene Wickelverfahren. Beim Zentralwickler wird der Wickel durch eine zentrale Welle angetrieben, auf der sich eine Wickelhülse befindet, auf die Material aufgewickelt bzw. von der Material abgewickelt wird.

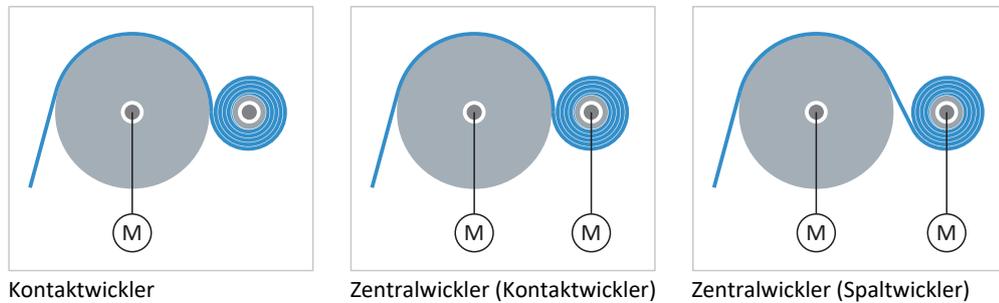


Abb. 20: Zentralwickler: Arten

Zentralwickler: Grundbegriffe

Beim Aufwickeln bzw. Abwickeln von Material verändert sich der Durchmesser des Wickels. Der Wickeldurchmesser muss durch einen Sensor gemessen oder vom Antrieb berechnet werden, um die Material-Istzugkraft konstant zu halten. Wenn kein Sensor verwendet wird, berechnet der Antriebsregler den Wickeldurchmesser aus der Materialgeschwindigkeit (konkret: aus der Material-Istgeschwindigkeit).

Wickelmethode: Zugkraftsteuerung (indirekte Zugkraftregelung)

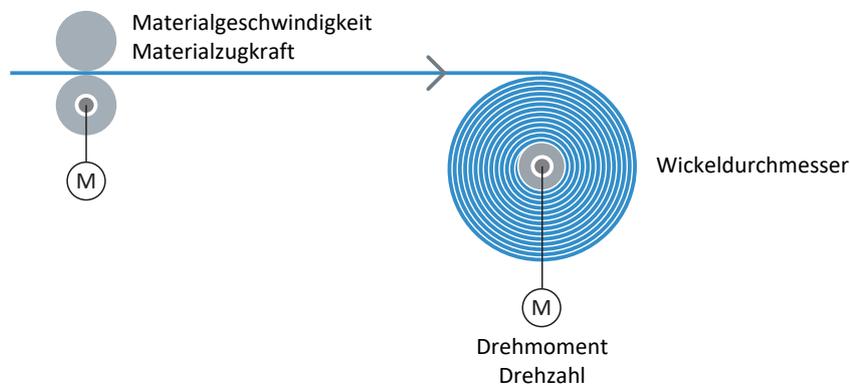


Abb. 21: Aufbau: Zentralwickler mit Zugkraftsteuerung

Bei Zugkraftsteuerung (indirekter Zugkraftregelung) des Zentralwicklers wird die Material-Sollzugkraft vorgegeben und die Solldrehzahl der Achse wird entsprechend dem Wickeldurchmesser und der vorgegebenen Material-Sollgeschwindigkeit berechnet. Die Materialzugkraft kann zusätzlich modifiziert werden, beispielsweise mithilfe eines durchmesserabhängigen Overrides (Wickelhärtenkennlinie).

Um ein gleichmäßiges Wickelergebnis zu ermöglichen, müssen außerdem die statische sowie dynamische Reibung der Achse berücksichtigt und kompensiert werden. Die Kompensation der konstanten sowie variablen Massenträgheit der Achse ist optional.

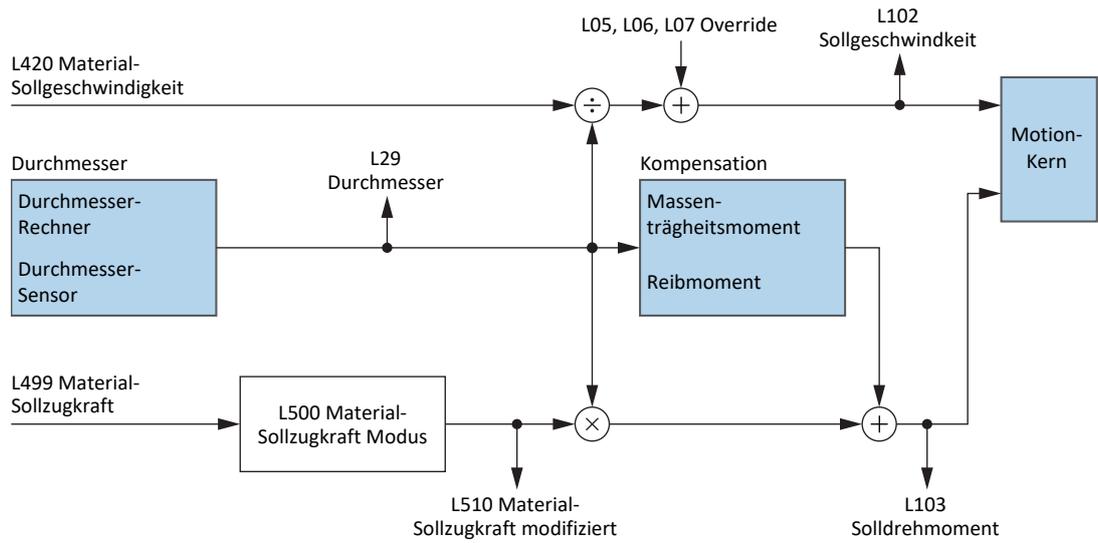


Abb. 22: Blockschaltbild: Zentralwickler mit Zugkraftsteuerung

6.2.1 Kompensation von Reibung und Massenträgheit

Um ein gleichmäßiges Wickelergebnis zu ermöglichen, müssen die statische und die dynamische Reibung der Achse ermittelt und kompensiert werden. Die Kompensation der konstanten und variablen Massenträgheit ist optional und ermöglicht eine konstante Materialzugkraft beim Beschleunigen der Achse.

Statisches und dynamisches Reibmoment

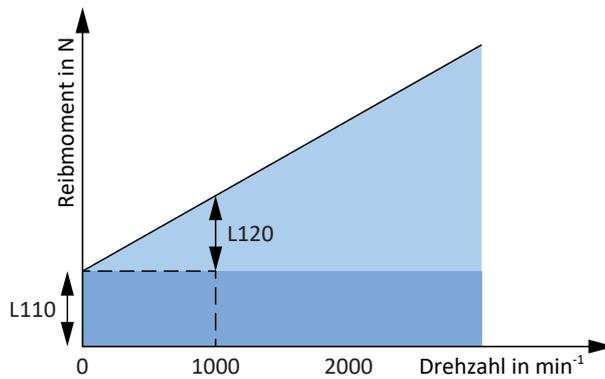


Abb. 23: Zentralwickler: Reibmoment der Achse

Das Reibmoment M_R entspricht dem Drehmoment, das der Antrieb erbringen muss, um die Reibung der Achse zu kompensieren. Das statische Reibmoment M_{Rstat} muss der Antrieb erbringen, um die Achse vom Stillstand in Bewegung zu versetzen und das dynamische Reibmoment M_{Rdyn} muss der Antrieb erbringen, um die Achse in Bewegung zu halten (Reibmoment statisch: L110; Reibmoment dynamisch: L120).

Konstantes und variables Massenträgheitsmoment

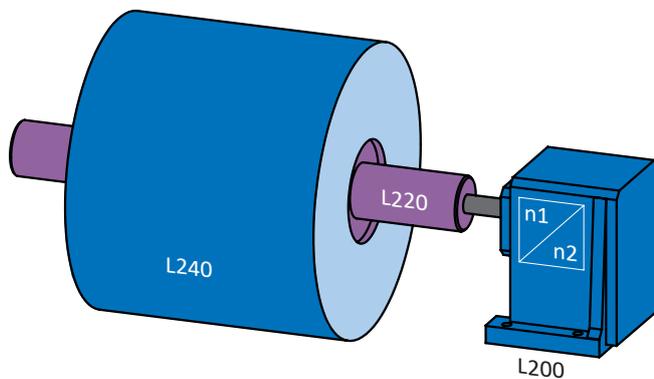


Abb. 24: Zentralwickler: Massenträgheitsmoment der Achse

Aus dem Massenträgheitsmoment J und der Winkelbeschleunigung α ergibt sich das Drehmoment, das der Antrieb erbringen muss, um die Achse in Drehbewegung zu versetzen.

Das konstante Massenträgheitsmoment ergibt sich aus der Summe der Massenträgheitsmomente von Motor, Getriebe und Welle samt Wickelhülse (Motor: B62; Getriebe: L200; Welle + Wickelhülse: L220).

Das variable Massenträgheitsmoment ergibt sich aus dem Massenträgheitsmoment des Materials in Abhängigkeit vom aktuellen Wickeldurchmesser (Wickel: L240; Quelle Durchmesser: L20).

Aus dem konstanten und dem variablen Massenträgheitsmoment ergibt sich das Massenträgheitsmoment der Achse (Anzeige: L320).

6.3 Achsmodell

Mithilfe des Achsmodells bilden Sie in der DriveControlSuite die reale mechanische Umgebung Ihres Antriebsprojekts ab, indem Sie den Achstyp sowie die Anordnung vorhandener Encoder parametrieren. Die Parametrierung des Achsmodells ist Voraussetzung für den reibungslosen Betrieb und die einfache Diagnose Ihres Antriebsstrangs.

Über I05 Achstyp wählen Sie ein rotatorisches oder ein translatorisches Achsmodell und legen fest, ob die Skalierung der Achse über vordefinierte oder über individuell konfigurierte Maßeinheiten erfolgt. Über I00 Verfahrbereich parametrieren Sie einen endlosen oder begrenzten Verfahrbereich. Die Encoderanordnung parametrieren Sie über B26 Motorencoder und I02 Positionscodier.

Pilz Antriebsregler der 6. Generation sind speziell für die Kommunikation zwischen Antriebsregler und Steuerung auf Basis der realen Größen am Abtrieb entwickelt (° oder mm der wirklichen Achsbewegung). Die Skalierung des Achsmodells wird durch die Firmware des Antriebsreglers unabhängig vom Encodertyp rundungsfehler- und driftfrei gerechnet.

Wenn Ihrem Achsmodell keine weiteren Übersetzungen folgen, können Sie die Achse mit abtriebsseitigen Bewegungsgrößen betreiben, bei denen alle Soll- und Istwerte der realen Achsbewegung entsprechen.



Information

Die Firmware verarbeitet Werte für die Bewegungsgrößen Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck im Datentyp REAL32 (Fließkommazahl, 32 Bit). Positionswerte werden im Datentyp INT32 (Ganzzahl, 32 Bit) verarbeitet, um Rundungsfehler auszuschließen und präzise Bewegungen zu ermöglichen.

Abkürzung	Bedeutung
M	Motor
MEnc	Motorencoder
PEnc	Positionscodier

Rotatorische Achsmodelle

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen jeweils ein rotatorisches Achsmodell bestehend aus einem Motor, einem Getriebe und einem Rundtisch (endlos-rotatorisch) bzw. einem Zeiger (begrenzt-rotatorisch). Rotatorische Achsmodelle unterstützen rotatorische Motorencoder sowie rotatorische Positionscodier.

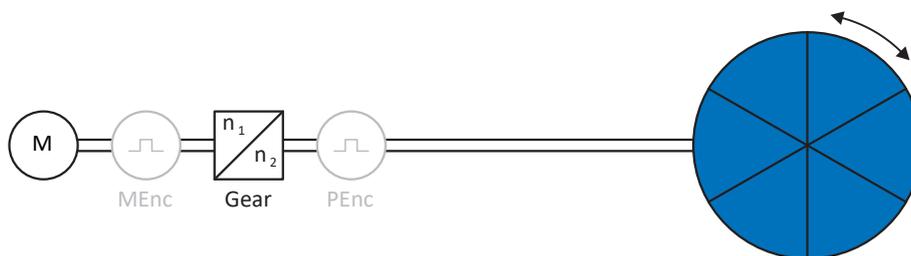


Abb. 25: Endlos-rotatorische Bewegung: Rundtisch

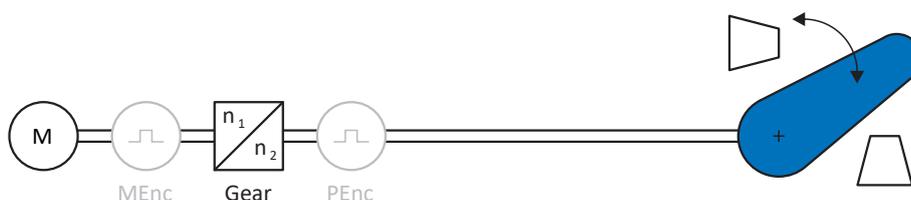


Abb. 26: Begrenzt-rotatorische Bewegung: Zeiger

Translatorische Achsmodelle

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen jeweils ein translatorisches Achsmodell bestehend aus einem Motor, einem Getriebe, einem Vorschub und einem Förderband (endlos-translatorisch) bzw. einem Werkzeugschlitten (begrenzt-translatorisch). Translatorische Achsmodelle unterstützen rotatorische Motorencoder sowie rotatorische oder translatorische Positionencoder.

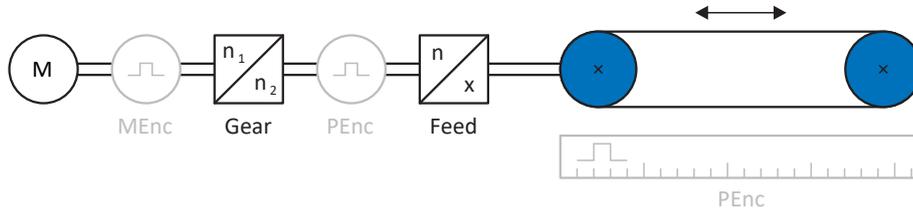


Abb. 27: Endlos-translatorische Bewegung: Förderband

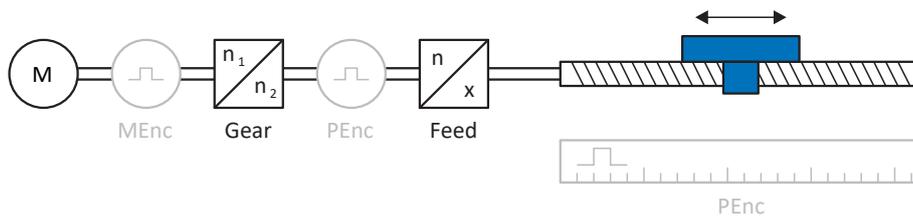


Abb. 28: Begrenzt-translatorische Bewegung: Werkzeugschlitten

Translatorisches Achsmodell: Linearmotor

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein begrenzt-translatorisches Achsmodell am Beispiel eines Linearmotors. Linearmotoren unterstützen ausschließlich translatorische Motorencoder und translatorische Positionencoder.

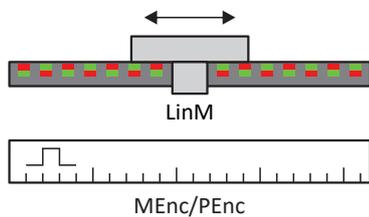
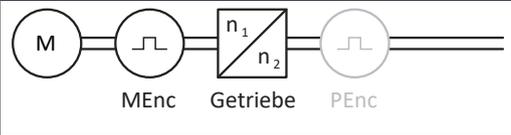
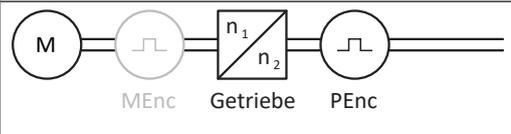
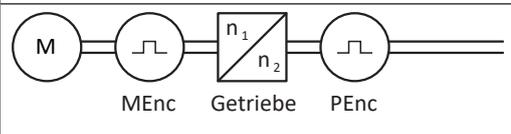


Abb. 29: Begrenzt-translatorische Bewegung: Linearmotor

Encoderanordnung

Die Encoderanordnung parametrieren Sie über B26 Motorencoder und I02 Positionencoder. Der Motorencoder für die Geschwindigkeitsregelung befindet sich auf der Motorwelle, der Positionencoder für die Positionsregelung befindet sich am Getriebeabtrieb. Wenn Sie nur einen der beiden Encoder einsetzen, wird dieser sowohl für die Geschwindigkeits- als auch für die Positionsregelung verwendet.

Encoder	Parametrierung	Encoderanordnung
Motorencoder	B26 ≠ 0: Inaktiv I02 = 0: Motorencoder	
Positionencoder	B26 ≠ 0: Inaktiv I02 = B26	
Motorencoder & Positionencoder	B26 ≠ 0: Inaktiv I02 ≠ B26	

6.4 Endschalter

Endschalter sind Sensoren, die erkennen, wenn eine bestimmte Position erreicht ist.

Es wird dabei zwischen Hardware-Endschaltern und Software-Endschaltern unterschieden. Während es sich bei einem Hardware-Endschalter um einen echten Schalter (Hardware) handelt, bezeichnet ein Software-Endschalter die in der Software realisierte Positionsbegrenzung oder Positionsüberwachung.

An realen Achsen gibt es Hardware- und Software-Endschalter, bei virtuellen Mastern hingegen nur Software-Endschalter.

Sonderfälle stellen das Verhalten bei Tippen, das Erreichen der +/- 31 Bit-Rechengrenze und das gleichzeitige Auslösen von positivem und negativem Endschalter dar.

6.4.1 Reale Achsen

An realen Achsen gibt es Hardware- und Software-Endschalter.

6.4.1.1 Störungen

Wird ein Hardware-Endschalter überfahren, wird direkt eine Störung ausgelöst.

Beim Überfahren eines Software-Endschalters wird eine Störung ausgelöst, wenn gilt:

- ▶ Bei positivem Software-Endschalter: Istposition > Endschalterposition + I22
- ▶ Bei negativem Software-Endschalter: Istposition < Endschalterposition + I22

Störung

53: Endschalter

Ursachen

- ▶ 1: HW-Endschalter positiv
- ▶ 2: HW-Endschalter negativ
- ▶ 3: SW-Endschalter positiv
- ▶ 4: SW-Endschalter negativ
- ▶ 5: +/- 31 Bit-Rechengrenze erreicht
- ▶ 6: Linearmotor Verfahrbereich
- ▶ 7: Beide HW-Endschalter nicht angeschlossen

Die Störung kann quittiert werden. Beachten Sie, dass nur in die Gegenrichtung vom Endschalter gefahren werden kann, da die Richtung des ausgelösten Hardware- oder Software-Endschalters gesperrt ist. Eine Richtungssperre wird in Parameter I196 angezeigt.

Eine Störung kann erneut ausgelöst werden, wenn die Richtungssperre nicht mehr aktiv ist.

6.4.1.2 Verweigerung

Steht die Achse auf einem Hardware-Endschalter (I441 oder I442 = High) oder steht sie außerhalb der Software-Endschalter, wird eine Bewegung in die gesperrte Richtung verweigert.

Eine Richtungssperre wird in Parameter I196 angezeigt. Die Richtungssperre wird deaktiviert, wenn gilt:

- ▶ Bei positivem Software-Endschalter: Istposition < Endschalterposition – I22
- ▶ Bei negativem Software-Endschalter: Istposition > Endschalterposition + I22

Bei aktiver Richtungssperre ist Parameter I91 Fehler = 1: Aktiv.

Die Ursache wird in Parameter I90 ausgegeben.

Mögliche Ursachen sind:

- ▶ 1: Unzulässige Richtung
- ▶ 2: Verweigert wegen pos. SW-Endschalter
- ▶ 3: Verweigert wegen neg. SW-Endschalter
- ▶ 10: Verweigert wg. Position ausserhalb der Umlauflänge
- ▶ 11: Verweigert wegen pos. HW-Endschalter
- ▶ 12: Verweigert wegen neg. HW-Endschalter



Information

Bei einer Endlos-Achse gibt es keine Software-Endschalter, da dies dem Wesen einer Endlos-Achse widerspricht.

Eine Einschränkung der Bewegung wird Ihnen auch in Parameter E80 ausgegeben:

- ▶ Bei E80 = 20: Endschalter prüfen Sie die Parametrierung und den Anschluss der Endschalter.
- ▶ Bei E80 = 15: Unzulässige Richtung prüfen Sie die Sollwerte und eine eventuelle Richtungssperre in Parameter I196.

Prüfen Sie I196 auch dann, wenn die zulässige Richtung mit I04 eingeschränkt wurde.



Information

Parameter I04 steht nur bei Endlos-Achsen zur Verfügung.

6.4.1.3 Hardware-Endschalter

Hardware-Endschalter gelten, wenn ihre Quellen in den Parametern I101 und I102 definiert sind.

Relevante Parameter

- ▶ I101 Quelle positiver /Endschalter
- ▶ I102 Quelle negativer /Endschalter
- ▶ I441 Signal /Hw-Endschalter Positiv
- ▶ I442 Signal /Hw-Endschalter Negativ
- ▶ I805 Wirksames Signal Positiver Hardware-Endschalter
- ▶ I806 Wirksames Signal Negativer Hardware-Endschalter
- ▶ I52 Endschalterspeicher löschen
- ▶ I196 Richtungssperre

Sind I441 und I442 = 0: Inaktiv, wird Störung 53 mit Ursache 7: Beide HW-Endschalter nicht angeschlossen ausgelöst. Prüfen Sie deshalb nach der Parametrierung von I101 und I102, ob die Hardware-Endschalter auch physikalisch angeschlossen sind.

Sind I101 und I102 = 2: Parameter, dann wird die Störung durch das Steuerwort der Applikation ausgelöst (I210). Prüfen Sie in diesem Fall die Steuerungsanbindung.

Überfahrbare Hardware-Endschalter

Die Hardware-Endschalter sind überfahrbar. Es ist deshalb möglich, einen endlichen Nocken als Hardware-Endschalter einzusetzen. Der Endschalter wird erkannt, wenn das Signal auf 0: Inaktiv geht (Parameter I441 und I442).

Bei Überfahren des Hardware-Endschalters wird die Position gespeichert, an der der Endschalter erkannt wurde. Beim Zurückfahren vom Endschalter muss die Achse diese gespeicherte Position erreicht oder unterschritten haben, bevor das Signal wieder gültig wird.

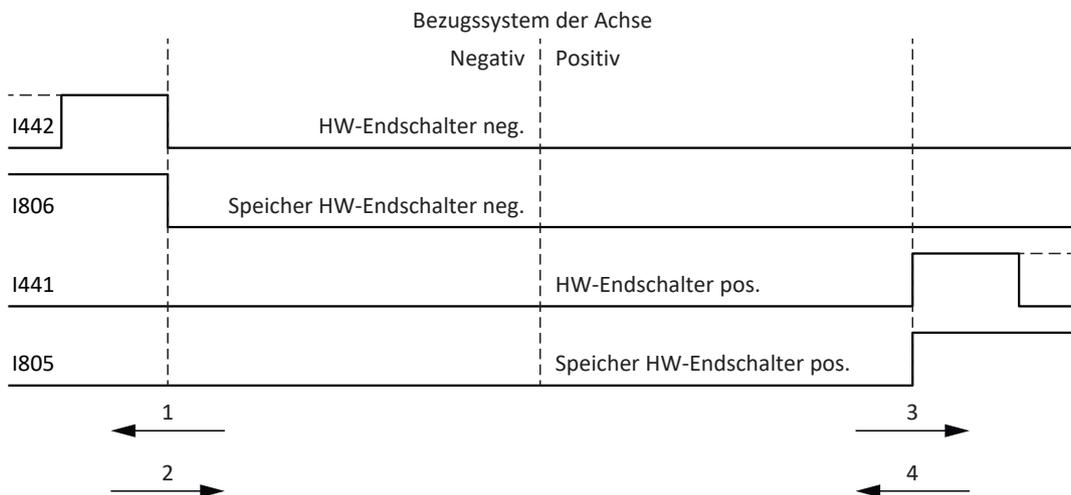


Abb. 30: HW-Endschalterspeicher

- 1 Setzen des Speichers (HW-Endschalter negativ) mit steigender Flanke
- 2 Zurücksetzen des Speichers (HW-Endschalter negativ) mit fallender Flanke
- 3 Setzen des Speichers (HW-Endschalter positiv) mit steigender Flanke
- 4 Zurücksetzen des Speichers (HW-Endschalter positiv) mit fallender Flanke



Information

Der überfahrbare Hardware-Endschalter gilt als nicht mehr wirksam, wenn die Position, an der die Flanke des Endschalters erkannt wurde, wieder unterschritten wurde.

Beachten Sie, dass die Positionen nicht remanent gespeichert sind. Dies bedeutet: Steht die Achse nach Einschalten hinter einem überfahrbaren Endschalter, muss sie zunächst in den regulären Verfahrbereich zurückgefahren werden.

Das Gesamtsystem wird einfacher, wenn Sie keine überfahrbaren Endschalter einsetzen.

Bei der Inbetriebnahme oder bei defekten Anschlüssen der Hardware-Endschalter kann es zu Problemen mit den gespeicherten Positionen kommen. Diese können Sie mit Parameter I52 löschen. Das Löschen findet allerdings nur statt, wenn das entsprechende Endschaltersignal inaktiv ist. Gespeicherte Positionen können auch über eine Referenzfahrt gelöscht werden, das Setzen einer Referenz kann über I452 oder über einen Neustart des Antriebsreglers gelöscht werden.

Bei einer Referenzfahrt werden die Hardware-Endschalter nicht im Sinne eines Endschalters ausgewertet. Es gibt Referenziermethoden, bei denen die Hardware-Endschalter zur Referenzierung genutzt werden.

Beispiel

Ein positiver Endschalter reicht von Position 100 bis 120.

Beim Verfahren in positiver Richtung wird er bei 100 erkannt.

Bei der Rückfahrt kann es – bedingt durch Toleranzen – vorkommen, dass der Endschalter schon bei 101 verlassen wird.

Trotzdem muss Position 100 unterschritten werden, um den wirksamen Endschalter zu verlassen.

6.4.1.4 Hardware-Endschalter bei Referenzfahrt

Bei der Referenzfahrt nehmen die Hardware-Endschalter eine Sonderstellung ein.

Endschalter als Referenzschalter

Die Hardware-Endschalter können anstelle eines Referenzschalters verwendet werden (I30 = 2: Endschalter).

Fahrtrichtungsumkehr

Bei anderen Referenziertypen führt ein Hardware-Endschalter-Signal zur Umkehr der Fahrtrichtung. Das Signal führt allerdings nur zur einer Umkehr, wenn es zur Fahrtrichtung passt.

Passt der erkannte Hardware-Endschalter nicht zur Fahrtrichtung (z. B. negativer Endschalter bei positiver Fahrtrichtung), dann wird eine Störung ausgelöst.

Beispiel

Zu Beginn der Referenzfahrt steht die Achse zwischen Referenzschalter und positivem Endschalter. Die Richtung der Referenzfahrt ist positiv. Die Achse fährt in positive Richtung und findet anstelle des Referenzschalters zuerst den positiven Endschalter. Die Achse dreht um und sucht den Referenzschalter in der anderen Richtung.

6.4.1.5 Software-Endschalter

Software-Endschalter gelten nur, wenn die Achse referenziert ist.

Software-Endschalter gibt es nur bei begrenzten Achsen (I00 = 0: Begrenzt).

Relevante Parameter

- ▶ I50 Softwareendschalter Positiv
- ▶ I51 Softwareendschalter Negativ
- ▶ I196 Richtungssperre

Sind die in Parameter I50 und Parameter I51 definierten Werte gleich, sind die Software-Endschalter deaktiviert.

6.4.1.6 Software-Endschalter bei Referenzfahrt

Bei einer Referenzfahrt werden Software-Endschalter nicht ausgewertet.

6.4.1.7 Vom Endschalter herunterfahren

Wird aus dem zulässigen Verfahrbereich ein Hardware-Endschalter angefahren, wird eine Störung unmittelbar nach dem Erkennen der Endschalter-Flanke ausgelöst.

Wird aus dem zulässigen Verfahrbereich ein Software-Endschalter angefahren, wird eine Störung ausgelöst, wenn gilt:

- ▶ Bei positivem Software-Endschalter: Istposition > Endschalterposition + I22
- ▶ Bei negativem Software-Endschalter: Istposition < Endschalterposition + I22

Ist die aktuelle Position auf oder hinter dem Endschalter, kann eine Störung erneut ausgelöst werden, wenn die Richtungssperre nicht mehr aktiv ist (I196).

6.4.2 Sonderfälle

Nachfolgend sind einige Sonderfälle beschrieben.

6.4.2.1 Verhalten bei Tippen



GEFAHR!

Lebensgefahr durch schwerkraftbelastete Vertikalachse!

Wenn Sie als Regelungsart für den Tipbetrieb 0: Geschwindigkeitsregelung wählen, sinkt eine schwerkraftbelastete Vertikalachse ab, sobald der Tipbetrieb über die Steuertafel oder die Applikation aktiviert wird (Parameter I26).

- Verwenden Sie die Regelungsart 0: Geschwindigkeitsregelung nur bei schwerkraftfreien Achsen.

Das Verhalten beim Tippen ist abhängig von der für den Tipbetrieb gewählten Regelungsart (I26).

I26 = 0: Geschwindigkeitsregelung:

Sobald die Achse auf einen SW-Endschalter fährt, wird keine Störung, sondern ein Schnellhalt ausgelöst. Die Achse hält dadurch zwar nicht genau auf dem SW-Endschalter, aber in Abhängigkeit von der Schnellhaltrampe kurz danach an. Es kann sofort wieder vom SW-Endschalter heruntergefahren werden. Die "falsche" Richtung ist gesperrt.

I26 = 1: Positionsregelung:

Die Achse wird beim Tippen (mit Tip-Verzögerung und Tip-Ruck) derart abgebremst, dass die Achse kurz vor dem SW-Endschalter zum Stehen kommt und diesen nicht überfährt.

6.4.2.2 Erreichen der +/- 31 Bit-Rechengrenze

Störung:

53: Endschalter

Ursache:

5: +/- 31 Bit-Rechengrenze erreicht

Die Rechengrenze kann z. B. erreicht werden, wenn bei fahrender Achse so viele Kommandos aufeinanderfolgen, dass sich die insgesamt zu verfahrenende Strecke (inklusive Nachkommastellen) über 2^{31} hinaus addiert.

6.4.2.3 Verfahrbereich Linearmotor

Störung:

53: Endschalter

Ursache:

6: Linearmotor Verfahrbereich

Diese Störung wird ausgelöst, wenn die Achse mehr als 200 m vom Kommutierungsreferenzpunkt entfernt ist und somit die Istposition des Motors den zulässigen Bereich verlassen hat (Parameter: E09). Prüfen Sie das Achsmodell und korrigieren Sie gegebenenfalls die Parametrierung.

6.4.2.4 Gleichzeitiges Erkennen von positivem und negativem Hardware-Endschalter

Störung:

53: Endschalter

Ursache:

7: Beide HW-Endschalter nicht angeschlossen

Diese Störung wird ausgelöst, wenn I441 und I442 beide 0: Inaktiv sind. Prüfen Sie, ob die Hardware-Endschalter auch physikalisch angeschlossen sind.

Sind I101 und I102 = 2: Parameter, dann wird die Störung durch das Steuerwort der Applikation ausgelöst (I210). Prüfen Sie in diesem Fall die Steuerungsanbindung.

Der Fehler kann mit I52 quittiert werden.

6.4.2.5 Verhalten bei Geräteanlauf der Steuerung

Störung:

53: Endschalter

Ursache:

7: Beide HW-Endschalter nicht angeschlossen

Wenn eine Steuerung als Quelle für die digitalen Signale zur Auswertung der Hardware-Endschalter dient und sich diese noch im Geräteanlauf befindet, während der Antriebsregler und die Feldbuskommunikation bereits aktiv sind, wird Störung 53: Endschalter ausgelöst und der Endschalterspeicher wird gesetzt (I805, I806 = 1: Aktiv).

Wenn seit Einschalten der Versorgungsspannung das Leistungsteil noch nicht freigegeben wurde, wird der Endschalterspeicher automatisch zurückgesetzt, sobald die Steuerung die Signale zur Auswertung der Hardware-Endschalter korrekt überträgt.

6.5 Referenzierung

Um bei einer Anlage mit Positionsmesssystemen mit absoluten Positionen arbeiten zu können, muss ermittelt werden, in welcher Relation eine gemessene zu einer realen Achsposition steht.

Bei der Erstinbetriebnahme oder nach Änderungen des Achsmodells ist die tatsächliche Position der Achse unbekannt; eine definierte Ausgangslage ist notwendig.

In der Regel wird diese entweder durch eine Referenzsuche oder durch ein Referenzsetzen identifiziert. Der zugehörige Vorgang wird als Referenzierung bezeichnet.

Absolute Bewegungen können ausschließlich im referenzierten Zustand ausgeführt werden.

Beim Tausch eines Antriebsreglers kann über eine SD-Karte die Referenz auf den Ersatz-Antriebsregler übertragen werden. Die Information wird mit auf der SD-Karte gespeichert, wenn bei referenzierter Achse die Aktion A00 Werte speichern ausgeführt wird. Nähere Informationen zum Tausch eines Antriebsreglers entnehmen Sie dem Handbuch zum jeweiligen Antriebsregler.

6.5.1 Referenziermethoden

Nachfolgende Tabelle zeigt einen Überblick über die möglichen Referenziermethoden.

Abkürzung	Bedeutung
S	Switch (Schalter)
M/F	Drehmoment oder Kraft

	Methode	Initialbewegung	Nullimpuls	Merkmal
	A	Negativ	Ja	Negativer Endschalter
	B	Negativ	Ja	Negativ angeordneter Referenzschalter
	C	Negativ	–	Negativer Endschalter
	D	Negativ	–	Negativ angeordneter Referenzschalter
	E	Positiv	Ja	Positiver Endschalter
	F	Positiv	Ja	Positiv angeordneter Referenzschalter
	G	Positiv	–	Positiver Endschalter
	H	Positiv	–	Positiv angeordneter Referenzschalter
	I	Positiv	Ja	Mittig angeordneter Referenzschalter
	J	Positiv	–	Mittig angeordneter Referenzschalter
	K	Negativ	Ja	Mittig angeordneter Referenzschalter
	L	Negativ	–	Mittig angeordneter Referenzschalter
	M	Negativ	Ja	Nullimpuls
	N	Positiv	Ja	Nullimpuls
	O	–	–	Referenz setzen
	P	Positiv	–	Drehmoment-/Kraftanschlag
	Q	Positiv	Ja	Drehmoment-/Kraftanschlag
	R	Negativ	–	Drehmoment-/Kraftanschlag
	S	Negativ	Ja	Drehmoment-/Kraftanschlag

Tab. 4: Referenziermethoden

6.5.1.1 Referenziermethoden im Detail

Nachfolgende Kapitel zeigen die einzelnen Referenziermethoden im Detail.

In den Grafiken zu den Referenziermethoden werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzung	Bedeutung
ALT	Alternative
LS	Limit Switch (Endschalter)
RS	Reference Switch (Referenzschalter)
ZP	Zero Pulse (Nullimpuls)



Information

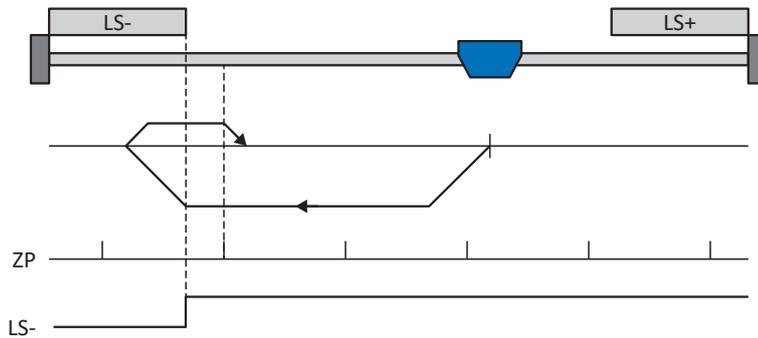
Für die grafischen Darstellungen von Achsen gilt, dass links der kleinste und rechts der größte Positionswert liegen. Eine positive Bewegung ist folglich nach rechts, eine negative nach links gerichtet.

In den Beschreibungen zu den Referenziermethoden werden folgende Parameter verwendet:

Koordinate	Name
I28	Referenzfahrt Drehmoment/Kraft-Grenze
I29	Zeit Referenzfahrt Drehmoment/Kraft-Grenze
I30	Referenziertyp
I31	Referenzierfahrt Richtung
I32	Referenziergeschwindigkeit schnell
I33	Referenziergeschwindigkeit langsam
I34	Referenzposition
I35	Referenzierung mit Nullimpuls
I39	Referenzierbeschleunigung
I43	Fahre zur Referenzposition
I44	Referenzierruck
I53	Nullimpuls Suchwegverschiebung
I101	Quelle positiver /Endschalter
I102	Quelle negativer /Endschalter
I103	Quelle Referenzschalter

6.5.1.1.1 Referenziermethode A

Referenziermethode A ermittelt eine Referenz durch eine Fahrt zu negativem Endschalter und Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode A, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
I30 auf 2: Endschalter,
I31 auf 1: Negativ,
I35 auf 1: Aktiv.
2. I102:
Geben Sie die Quelle für den negativen Endschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
4. I53:
Definieren Sie den Suchstart für die Nullimpulssuche

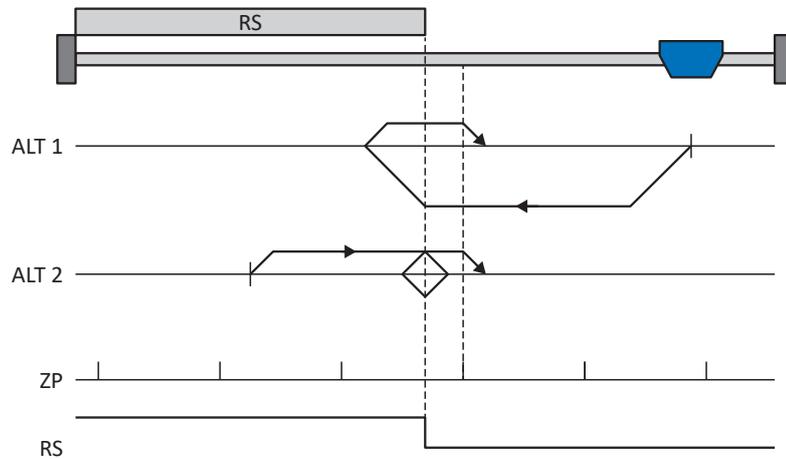
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des negativen Endschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er nach dem Verlassen des Endschalters den nächsten Nullimpuls erreicht.
3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.2 Referenziermethode B

Referenziermethode B ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zu negativ angeordnetem Referenzschalter und Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode B, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 1: Referenzschalter,
 I31 auf 1: Negativ,
 I35 auf 1: Aktiv.
2. I103:
 Geben Sie die Quelle für den Referenzschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
4. I53:
 Definieren Sie den Suchstart für die Nullimpulssuche

Referenzierung

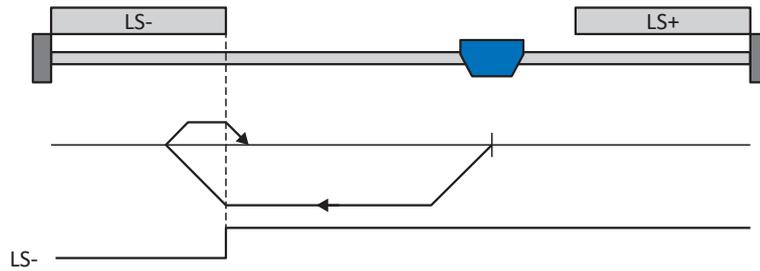
Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, werden zwei Referenzierungsvarianten unterschieden.

- ✓ Alternative 1: Antrieb ist vor Referenzschalter positioniert
1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er nach dem Verlassen des Referenzschalters den nächsten Nullimpuls erreicht.
 3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

- ✓ Alternative 2: Antrieb steht auf Referenzschalter
- 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I33 in positiver Richtung.
- 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I32 fort.
- 3. Wenn der Antrieb nach dem Referenzschalter zum Stehen kommt, ändert er erneut seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Nullimpuls erreicht.
- 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
- 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
- 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.3 Referenziermethode C

Referenziermethode C ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zum negativen Endschalter.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode C, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
I30 auf 2: Endschalter,
I31 auf 1: Negativ,
I35 auf 0: Inaktiv.
2. I102:
Geben Sie die Quelle für den negativen Endschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.

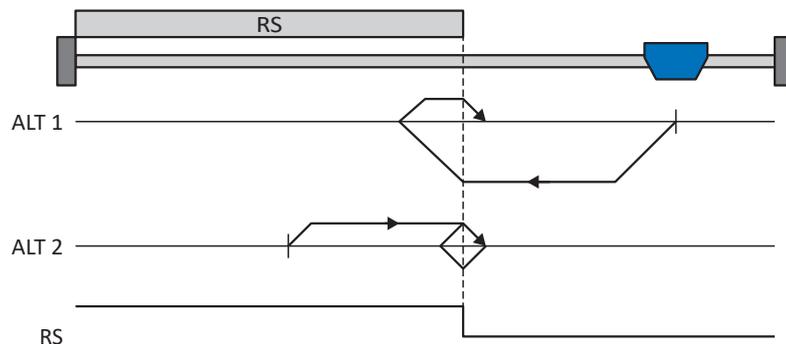
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des negativen Endschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Endschalter wieder verlässt.
3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Verlassen des Endschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.4 Referenziermethode D

Referenziermethode D ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zum negativ angeordneten Referenzschalter.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode D, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 1: Referenzschalter,
 I31 auf 1: Negativ,
 I35 auf 0: Inaktiv.
2. I103:
 Geben Sie die Quelle für den Referenzschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.

Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, werden zwei Referenzierungsvarianten unterschieden.

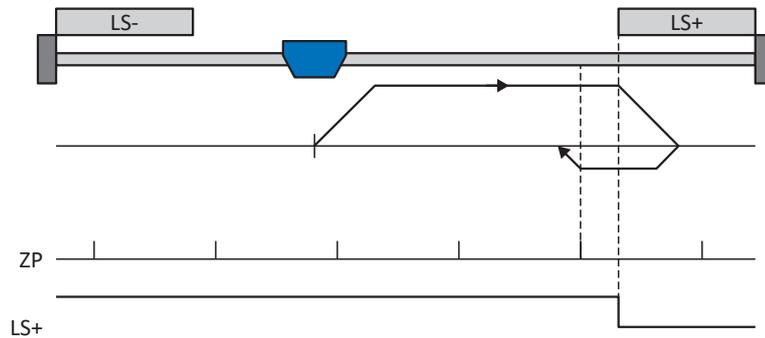
✓ Alternative 1: Antrieb ist vor Referenzschalter positioniert

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Referenzschalter wieder verlässt.
3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Verlassen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

- ✓ Alternative 2: Antrieb steht auf Referenzschalter
- 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I33 in positiver Richtung, bis er den Referenzschalter verlässt.
- 2. Er ändert mit dem Verlassen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I32 fort.
- 3. Wenn der Antrieb nach dem Referenzschalter zum Stehen kommt, ändert er seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Referenzschalter erneut erreicht.
- 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
- 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
- 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.5 Referenziermethode E

Referenziermethode E ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zu positivem Endschalter und Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode E, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
I30 auf 2: Endschalter,
I31 auf 0: Positiv,
I35 auf 1: Aktiv.
2. I101:
Geben Sie die Quelle für den positiven Endschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
4. I53:
Definieren Sie den Suchstart für die Nullimpulssuche

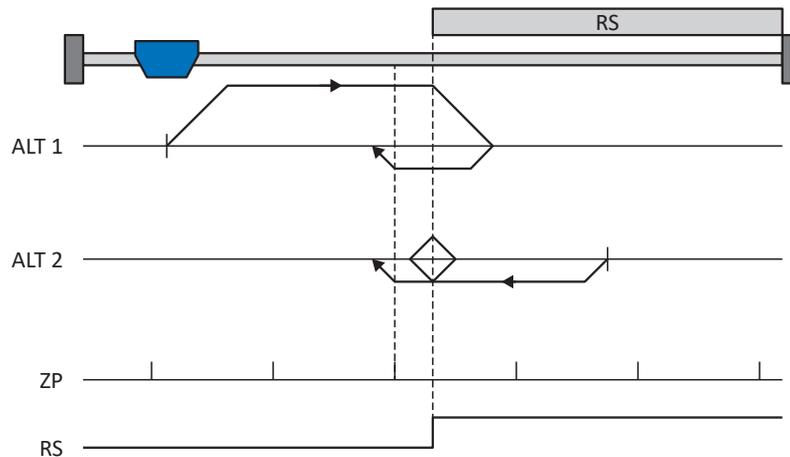
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des positiven Endschaltes seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er nach dem Verlassen des Endschaltes den nächsten Nullimpuls erreicht.
3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.6 Referenziermethode F

Referenziermethode F ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zu positiv angeordnetem Referenzschalter und Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode F, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 1: Referenzschalter,
 I31 auf 0: Positiv,
 I35 auf 1: Aktiv.
2. I103:
 Geben Sie die Quelle für den Referenzschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
4. I53:
 Definieren Sie den Suchstart für die Nullimpulssuche

Referenzierung

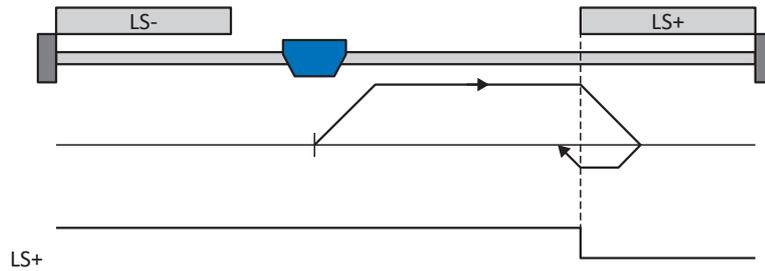
Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, werden zwei Referenzierungsvarianten unterschieden.

- ✓ Alternative 1: Antrieb ist vor Referenzschalter positioniert
1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er nach dem Verlassen des Referenzschalters den nächsten Nullimpuls erreicht.
 3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

- ✓ Alternative 2: Antrieb steht auf Referenzschalter
- 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I33 in negativer Richtung.
- 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I32 fort.
- 3. Wenn der Antrieb nach dem Referenzschalter zum Stehen kommt, ändert er erneut seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Nullimpuls erreicht.
- 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
- 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
- 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.7 Referenziermethode G

Referenziermethode G ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zum positiven Endschalter.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode G, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
I30 auf 2: Endschalter,
I31 auf 0: Positiv,
I35 auf 0: Inaktiv.
2. I101:
Geben Sie die Quelle für den positiven Endschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.

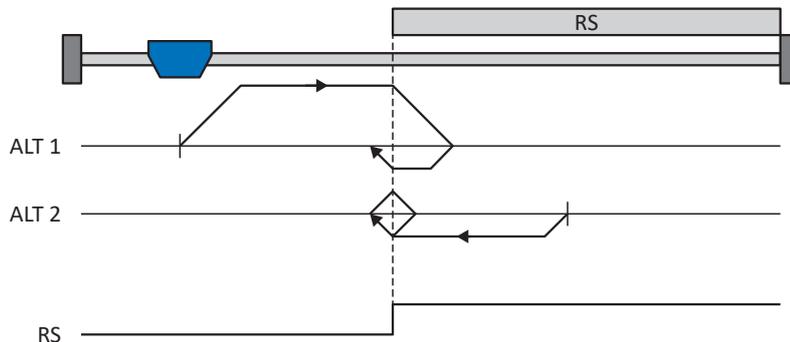
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des positiven Endschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Endschalter wieder verlässt.
3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Verlassen des Endschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.8 Referenziermethode H

Referenziermethode H ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zum positiv angeordneten Referenzschalter.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode H, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 1: Referenzschalter,
 I31 auf 0: Positiv,
 I35 auf 0: Inaktiv.
2. I103:
 Geben Sie die Quelle für den Referenzschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.

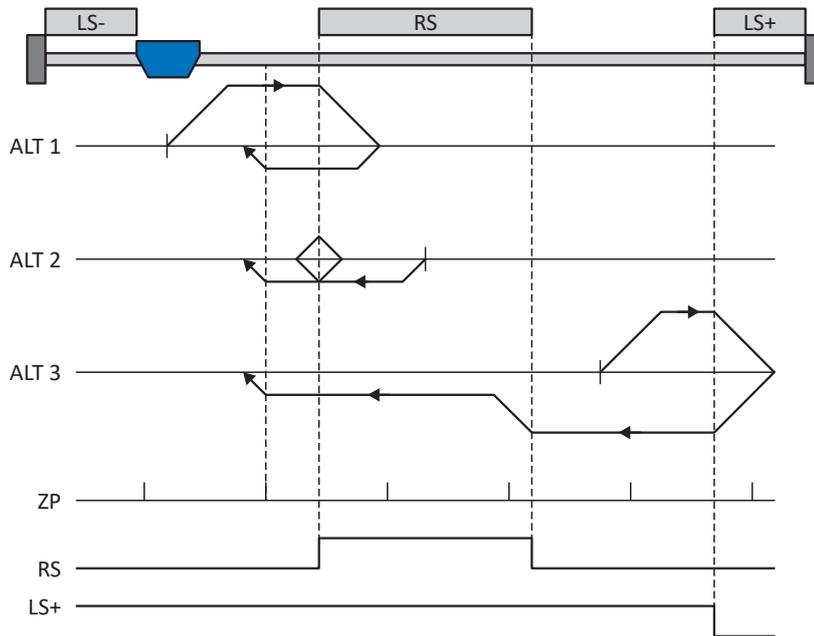
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, werden zwei Referenzierungsvarianten unterschieden.

- ✓ Alternative 1: Antrieb ist vor Referenzschalter positioniert
 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Referenzschalter wieder verlässt.
 3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Verlassen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.
- ✓ Alternative 2: Antrieb steht auf Referenzschalter
 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I33 in negativer Richtung, bis er den Referenzschalter verlässt.
 2. Er ändert mit dem Verlassen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I32 fort.
 3. Wenn der Antrieb nach dem Referenzschalter zum Stehen kommt, ändert er seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Referenzschalter erneut erreicht.
 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.9 Referenziermethode I

Referenziermethode I ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zu mittig angeordnetem Referenzschalter und Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode I, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 1: Referenzschalter,
 I31 auf 0: Positiv,
 I35 auf 1: Aktiv.
2. I103:
 Geben Sie die Quelle für den Referenzschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
4. I53:
 Definieren Sie den Suchstart für die Nullimpulssuche

Referenzierung

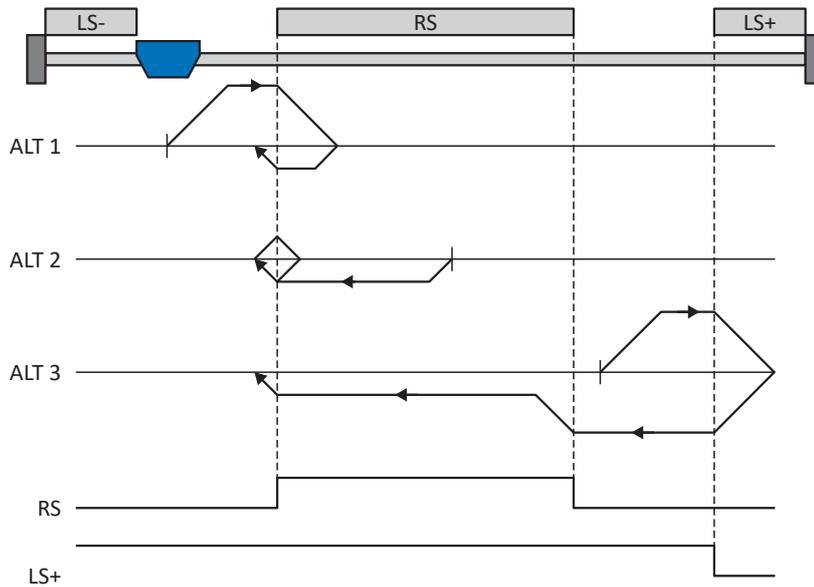
Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, werden drei Referenzierungsabläufe unterschieden.

- ✓ Alternative 1: Antrieb ist zwischen negativem End- und Referenzschalter positioniert
1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er nach dem Verlassen des Referenzschalters den nächsten Nullimpuls erreicht.
 3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

- ✓ Alternative 2: Antrieb steht auf Referenzschalter
- 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I33 in negativer Richtung.
- 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I32 fort.
- 3. Wenn der Antrieb nach dem Referenzschalter zum Stehen kommt, ändert er erneut seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Nullimpuls erreicht.
- 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
- 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
- 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.
- ✓ Alternative 3: Antrieb ist zwischen Referenz- und positivem Endschalter positioniert
- 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
- 2. Er ändert mit dem Erreichen des positiven Endschalters seine Richtung, bis er den Referenzschalter erreicht.
- 3. Mit dem Erreichen des Referenzschalters ändert der Antrieb seine Geschwindigkeit auf I33, bis er den Referenzschalter wieder verlässt.
- 4. Die aktuelle Istposition wird nach dem Verlassen des Referenzschalters und mit dem Erreichen des nächsten Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
- 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
- 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.10 Referenziermethode J

Referenziermethode J ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zum mittig angeordneten Referenzschalter.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode J, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 1: Referenzschalter,
 I31 auf 0: Positiv,
 I35 auf 0: Inaktiv.
2. I103:
 Geben Sie die Quelle für den Referenzschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.

Referenzierung

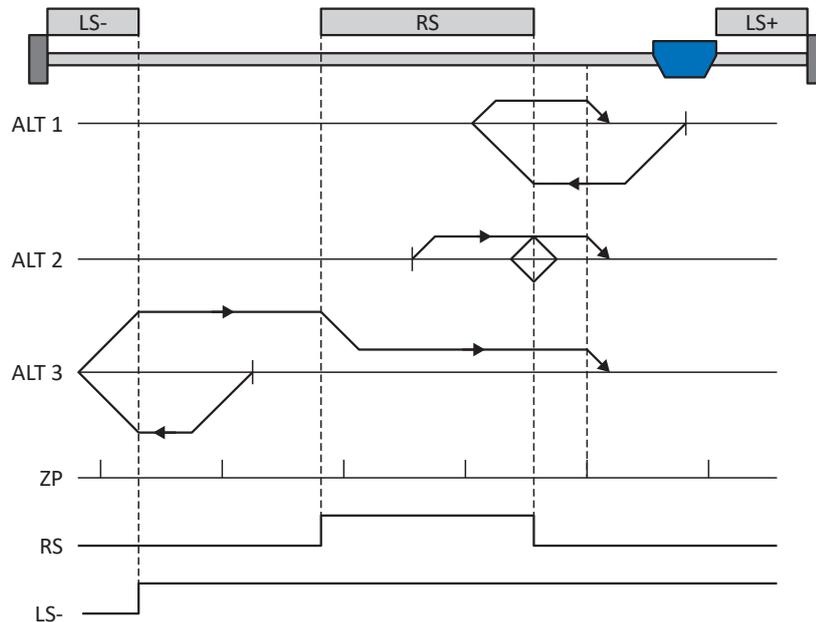
Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, werden drei Referenzierungsabläufe unterschieden.

- ✓ Alternative 1: Antrieb ist zwischen negativem End- und Referenzschalter positioniert
1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Referenzschalter wieder verlässt.
 3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Verlassen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

- ✓ Alternative 2: Antrieb steht auf Referenzschalter
 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I33 in negativer Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I32 fort, bis er den Referenzschalter verlässt.
 3. Wenn der Antrieb nach dem Referenzschalter zum Stehen kommt, ändert er seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Referenzschalter erneut erreicht.
 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.
- ✓ Alternative 3: Antrieb ist zwischen Referenz- und positivem Endschalter positioniert
 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
 2. Mit dem Erreichen des positiven Endschalters ändert der Antrieb seine Richtung und setzt seine Fahrt fort, bis er den Referenzschalter erreicht.
 3. Mit dem Erreichen des Referenzschalters ändert der Antrieb seine Geschwindigkeit auf I33, bis er den Referenzschalter wieder verlässt.
 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Verlassen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.11 Referenziermethode K

Referenziermethode K ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zu mittig angeordneten Referenzschalter und Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode K, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 1: Referenzschalter,
 I31 auf 1: Negativ,
 I35 auf 1: Aktiv.
2. I103:
 Geben Sie die Quelle für den Referenzschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
4. I53:
 Definieren Sie den Suchstart für die Nullimpulssuche

Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, werden drei Referenzierungsvarianten unterschieden.

- ✓ Alternative 1: Antrieb ist zwischen Referenz- und positivem Endschalter positioniert
1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er nach dem Verlassen des Referenzschalters den nächsten Nullimpuls erreicht.
 3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

✓ Alternative 2: Antrieb steht auf Referenzschalter

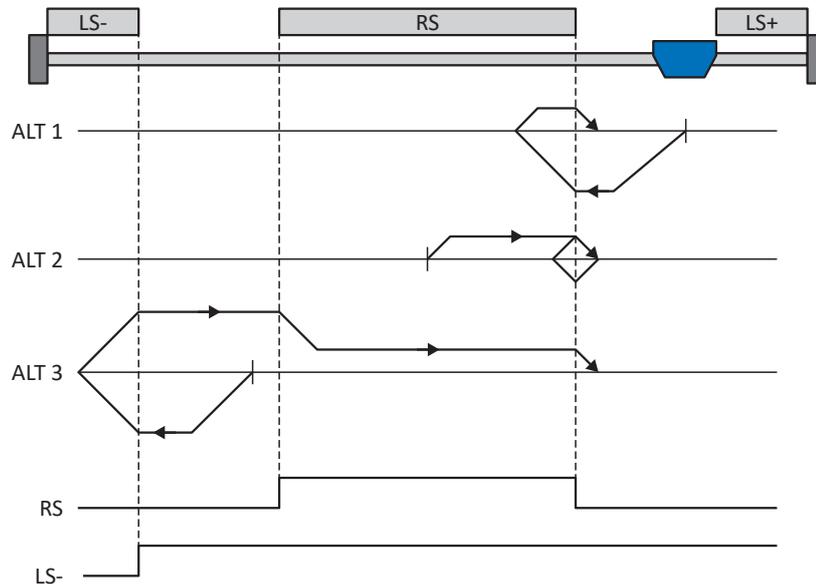
1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I33 in positiver Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I32 fort.
3. Wenn der Antrieb nach dem Referenzschalter zum Stehen kommt, ändert er erneut seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Nullimpuls erreicht.
4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

✓ Alternative 3: Antrieb ist zwischen negativem End- und Referenzschalter positioniert

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des negativen Endschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt fort, bis er den Referenzschalter erreicht.
3. Mit dem Erreichen des Referenzschalters ändert der Antrieb seine Geschwindigkeit auf I33 und setzt seine Fahrt fort, bis er nach dem Verlassen des Referenzschalters den nächsten Nullimpuls erreicht.
4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.12 Referenziermethode L

Referenziermethode L ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zum mittig angeordneten Referenzschalter.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode L, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 1: Referenzschalter,
 I31 auf 1: Negativ,
 I35 auf 0: Inaktiv.
2. I103:
 Geben Sie die Quelle für den Referenzschalter an.
3. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.

Referenzierung

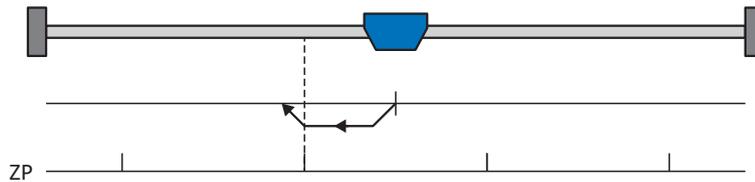
Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, werden drei Referenzierungsvarianten unterschieden.

- ✓ Alternative 1: Antrieb ist zwischen Referenz- und positivem Endschalter positioniert
1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Referenzschalter wieder verlässt.
 3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Verlassen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 4. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

- ✓ Alternative 2: Antrieb steht auf Referenzschalter
 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I33 in positiver Richtung, bis er den Referenzschalter verlässt.
 2. Er ändert mit dem Verlassen des Referenzschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I32 fort.
 3. Wenn der Antrieb nach dem Referenzschalter zum Stehen kommt, ändert er seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er den Referenzschalter erneut erreicht.
 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.
- ✓ Alternative 3: Antrieb ist zwischen negativem End- und Referenzschalter positioniert
 1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
 2. Er ändert mit dem Erreichen des negativen Endschalters seine Richtung und setzt seine Fahrt fort, bis er den Referenzschalter erreicht.
 3. Mit dem Erreichen des Referenzschalters ändert der Antrieb seine Geschwindigkeit auf I33 und setzt seine Fahrt fort, bis er den Referenzschalter wieder verlässt.
 4. Die aktuelle Istposition wird mit dem Verlassen des Referenzschalters auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
 5. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
 6. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.13 Referenziermethode M

Diese Methode ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zum Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode M, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
I30 auf 3: Nullimpuls,
I31 auf 1: Negativ,
2. I32, I39, I44, I34:
Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.

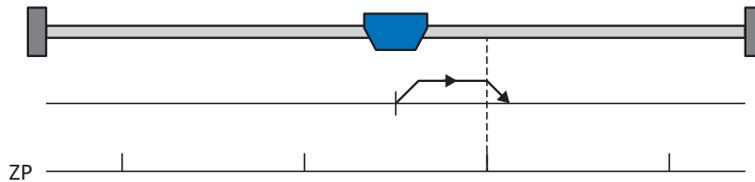
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
2. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
3. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
4. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.14 Referenziermethode N

Referenziermethode N ermittelt die Referenz durch eine Fahrt zum Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode N, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
I30 auf 3: Nullimpuls,
I31 auf 0: Positiv,
2. I32, I39, I44, I34:
Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.

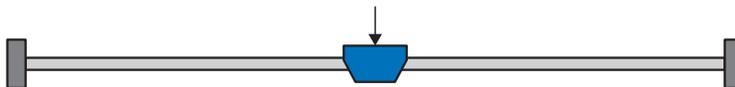
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
2. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
3. Der Antrieb kommt mit der Verzögerung I39 zum Stillstand.
4. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.15 Referenziermethode O

Referenziermethode O ermittelt die Referenz durch das Setzen der Referenz an beliebiger Position.



Vorbereitung

1. I30:
Aktivieren Sie Referenziermethode O, indem Sie diesen Parameter auf 5: Referenz setzen setzen.
2. I34:
Definieren Sie die Referenzposition.

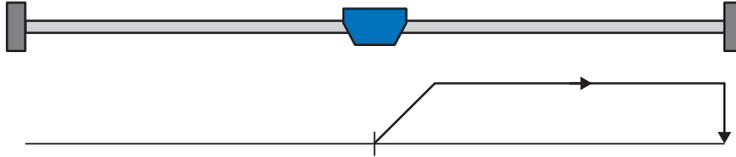
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

Die aktuelle Istposition wird auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.

6.5.1.1.16 Referenziermethode P

Referenziermethode P ermittelt die Referenz durch eine Fahrt mit Drehmoment-/Kraftanschlag.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode P, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
I30 auf 4: Moment-/Kraftanschlag,
I31 auf 0: Positiv,
I35 auf 0: Inaktiv.
2. I32, I39, I44, I34:
Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
3. I28, I29:
Definieren Sie die Drehmoment-/Kraftgrenze. Liegt das Istmoment für die in I29 hinterlegte Zeit dauerhaft über der in I28 definierten Grenze, ist die Drehmoment-/Kraftgrenze erreicht.



Information

Bei einem zu groß gewählten Wert für die Größe Drehmoment/Kraft kann die Maschine beschädigt werden; bei einem zu klein gewählten Wert wird eventuell eine falsche Referenzposition übernommen.

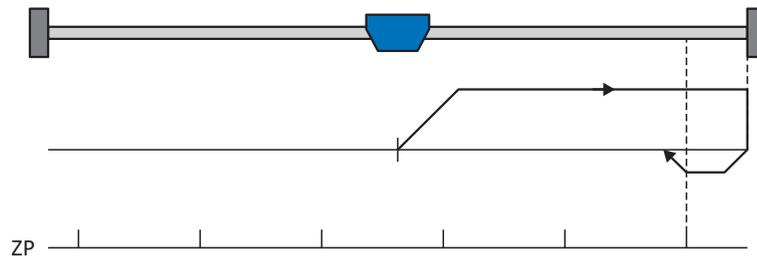
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
2. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen der Drehmoment-/Kraftgrenze und dem Ablauf der in I29 hinterlegten Zeit auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
3. Die Sollwerte werden mit der Verzögerung I39 auf den Wert 0 gesetzt.
4. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.17 Referenziermethode Q

Referenziermethode Q ermittelt die Referenz durch eine Fahrt mit Drehmoment-/Kraftanschlag und Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode Q, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 4: Moment-/Kraftanschlag,
 I31 auf 0: Positiv,
 I35 auf 1: Aktiv.
2. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
3. I28, I29:
 Definieren Sie die Drehmoment-/Kraftgrenze. Liegt das Istdrehmoment für die in I29 hinterlegte Zeit dauerhaft über der in I28 definierten Grenze, ist die Drehmoment-/Kraftgrenze erreicht.
4. I53:
 Definieren Sie den Suchstart für die Nullimpulssuche.



Information

Bei einem zu groß gewählten Wert für die Größe Drehmoment/Kraft kann die Maschine beschädigt werden; bei einem zu klein gewählten Wert wird eventuell eine falsche Referenzposition übernommen.

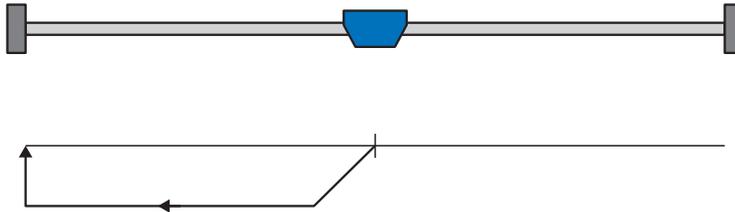
Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in positiver Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des Drehmoment-/Kraftanschlags und dem Ablauf der in I29 hinterlegten Zeit seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er zum nächsten Nullimpuls gelangt.
3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
4. Die Sollwerte werden mit der Verzögerung I39 auf den Wert 0 gesetzt.
5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.18 Referenziermethode R

Referenziermethode R ermittelt die Referenz durch eine Fahrt mit Drehmoment-/Kraftanschlag.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode R, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
I30 auf 4: Moment-/Kraftanschlag,
I31 auf 1: Negativ,
I35 auf 0: Inaktiv.
2. I32, I33, I39, I44, I34:
Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
3. I28, I29:
Definieren Sie die Drehmoment-/Kraftgrenze. Liegt das Istdrehmoment für die in I29 hinterlegte Zeit dauerhaft über der in I28 definierten Grenze, ist die Drehmoment-/Kraftgrenze erreicht.



Information

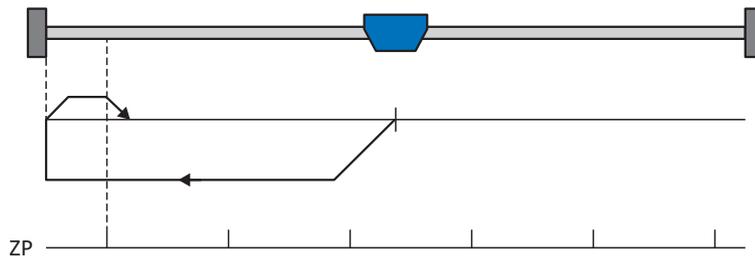
Bei einem zu groß gewählten Wert für die Größe Drehmoment/Kraft kann die Maschine beschädigt werden; bei einem zu klein gewählten Wert wird eventuell eine falsche Referenzposition übernommen.

Referenzierung

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
2. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Drehmoment-/Kraftanschlags und dem Ablauf der in I29 hinterlegten Zeit auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
3. Die Sollwerte werden mit der Verzögerung I39 auf den Wert 0 gesetzt.
4. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.1.1.19 Referenziermethode S

Referenziermethode S ermittelt die Referenz durch eine Fahrt mit Drehmoment-/Kraftanschlag und Nullimpuls.



Vorbereitung

1. Aktivieren Sie Referenziermethode S, indem Sie folgende Parameter auf die angegebenen Werte setzen:
 I30 auf 4: Moment-/Kraftanschlag,
 I31 auf 1: Negativ,
 I35 auf 1: Aktiv.
2. I32, I33, I39, I44, I34:
 Definieren Sie die für die Referenzierung notwendigen Sollwerte.
3. I28, I29:
 Definieren Sie die Drehmoment-/Kraftgrenze. Liegt das Istdrehmoment für die in I29 hinterlegte Zeit dauerhaft über der in I28 definierten Grenze, ist die Drehmoment-/Kraftgrenze erreicht.
4. I53:
 Definieren Sie den Suchstart für die Nullimpulssuche



Information

Bei einem zu groß gewählten Wert für die Größe Drehmoment/Kraft kann die Maschine beschädigt werden; bei einem zu klein gewählten Wert wird eventuell eine falsche Referenzposition übernommen.

Referenzierung

Ist das PLCopen-Kommando MC_Home aktiv, wird wie folgt referenziert:

1. Der Antrieb startet mit der Beschleunigung I39 und der Geschwindigkeit I32 in negativer Richtung.
2. Er ändert mit dem Erreichen des Drehmoment-/Kraftanschlags und nach Ablauf der in I29 hinterlegten Zeit seine Richtung und setzt seine Fahrt mit der Geschwindigkeit I33 fort, bis er zum nächsten Nullimpuls gelangt.
3. Die aktuelle Istposition wird mit dem Erreichen des Nullimpulses auf den Wert der Referenzposition I34 gesetzt.
4. Die Sollwerte werden mit der Verzögerung I39 auf den Wert 0 gesetzt.
5. Ist I43 auf 1: Aktiv gesetzt, positioniert der Antrieb auf die Referenzposition I34.

6.5.2 Referenzposition

Abhängig vom Referenziertyp I30 wird beim Referenzierereignis die Istposition I80 durch die Referenzposition I34 ersetzt.

6.5.3 Referenzerhaltung

Pilz bietet ein komfortables, antriebsbasierendes Referenziersystem. Abhängig vom eingesetzten Encodertyp und der Referenzverwaltung werden unterschiedliche Arten der Referenzerhaltung (I46) angeboten.

6.6 Gerätesteuerung Drive Based

Die Gerätesteuerung Drive Based ist an das DRIVECOM-Profil Antriebstechnik 21 angelehnt; dieses Profil beschreibt den Steuerungsablauf eines Antriebsreglers anhand einer Gerätezustandsmaschine. Dabei repräsentiert jeder Gerätezustand ein bestimmtes Verhalten, das ausschließlich durch definierte Ereignisse geändert werden kann. Diese Ereignisse sind einzelnen Zustandsübergängen zugeordnet.

Beispielsweise regelt die Gerätesteuerung den Geräteanlauf beim Einschalten der Versorgungsspannung, den Freigabezustand des Antriebsreglers, den Ablauf eines Schnellhalts, das Verhalten im Störfall sowie den Wiederanlauf nach einer Störung.

Einige der an die Zustandsübergänge gekoppelten Bedingungen und Reaktionen sind anwenderspezifisch beeinflussbar – beispielsweise ist es möglich, das Ende eines Schnellhalts oder einer Freigabeverzögerungen auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten zu definieren (siehe Assistent Gerätesteuerung Drive Based).

Nachfolgende Kapitel beschreiben die Gerätezustände sowie die damit verbundenen möglichen Zustandswechsel. Darüber hinaus erfahren Sie, ob und welche Maßnahmen Ihrerseits notwendig sind, um die einzelnen Gerätezustände zu erreichen und welche anwenderspezifischen Faktoren Sie selbst parametrieren können.

6.6.1 Gerätezustandsmaschine Drive Based

Die Gerätezustandsmaschine beschreibt die unterschiedlichen Gerätezustände des Antriebsreglers samt möglicher Zustandswechsel.

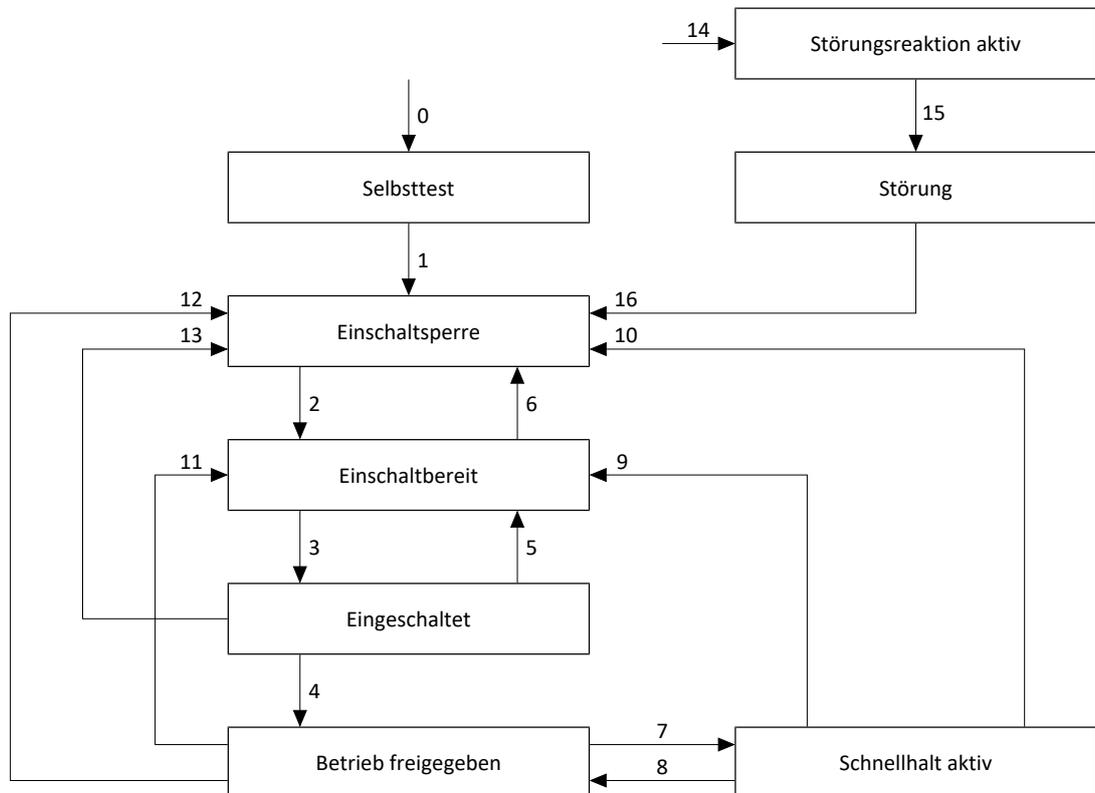


Abb. 31: Gerätezustandsmaschine Drive Based: Gerätezustände und Zustandswechsel

6.6.2 Zustände, Übergänge und Bedingungen

Alle Zustände, die die Gerätesteuerung Drive Based vorsieht, sind durch bestimmte Merkmale gekennzeichnet. Ein Zustand geht entweder automatisch in einen anderen über oder bedarf gewisser Aktionen durch den Anwender. Daneben existieren Übergangsbedingungen, die Sie über den Assistent Gerätesteuerung Drive Based auf Ihren Anwendungsfall zugeschnitten parametrieren können.

Parameter E48 zeigt den aktuellen Gerätezustand eines Antriebsreglers.

6.6.2.1 Selbsttest

Merkmale

- ▶ Antrieb wird initialisiert, getestet und zugehörige Parameter werden geladen
- ▶ Leistungsteil, Antriebs- und Einschaltfunktionen sind gesperrt
- ▶ Bremsen bleiben eingefallen

Übergang zu Einschaltsperr (1)

Der Antriebsregler wechselt nach erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest automatisch in Einschaltsperr (1).

6.6.2.2 Einschaltsperr

Merkmale

- ▶ Initialisierung ist beendet
- ▶ Selbsttest wurde erfolgreich abgeschlossen
- ▶ Leistungsteil, Antriebs- und Einschaltfunktionen sind gesperrt
- ▶ Bremsen bleiben eingefallen, Lüft-Override kann mit steigender Flanke angefordert werden

Mögliche Ursachen für eine Einschaltsperr sind:

1. Fehlende oder nicht ausreichende Netzspannung oder deaktivierte Zwischenkreiseinspeisung
2. Sicherheitsfunktion STO ist aktiv
3. Lüft-Override ist aktiv

Übergang zu Einschaltbereit (2)

Die genaue Ursache für eine Einschaltsperr entnehmen Sie den Parametern E47 und E49.

Der Übergang in Einschaltbereit erfolgt automatisch mit Beseitigung der betreffenden Ursache für die Einschaltsperr.

Anwendungsspezifische Parametrierung

A34 Autostart:

Ist dieser Parameter aktiviert, wechselt der Antriebsregler bei einer anstehenden Freigabe direkt in den Zustand Betrieb freigegeben.



WARNUNG!

Personen- und Sachschaden durch unerwarteten Motoranlauf!

Aktivieren Sie den Autostart nur dann, wenn die für die betreffende Anlage oder Maschine geltenden Normen und Vorschriften einen direkten Wechsel in den Gerätezustand Betrieb freigegeben zulassen.

- Kennzeichnen Sie gemäß EN 61800-5-1 einen aktivierten Autostart eindeutig auf der Anlage und in der zugehörigen Anlagendokumentation.

6.6.2.3 Einschaltbereit

Merkmale

- ▶ Leistungsteil und Antriebsfunktion sind gesperrt
- ▶ Antriebsregler ist einschaltbereit
- ▶ Bremsen bleiben eingefallen, Lüft-Override kann mit steigender Flanke angefordert werden

Übergänge zu Eingeschaltet (3) oder Einschaltsperr (6)

Aktivieren Sie die Freigabe (3) oder eine der möglichen Ursachen für eine Einschaltsperr liegt vor (6).

Anwendungsspezifische Parametrierung

Die Gerätezustandsmaschine Drive Based unterstützt neben dem Freigabesignal an Klemme X1 die Verwendung einer Zusatzfreigabe, beispielsweise über einen Feldbus oder über digitale Eingänge. Freigabe- und Zusatzfreigabesignal sind durch eine UND-Verknüpfung gekoppelt. Der Antriebsregler wird in diesem Fall erst dann freigegeben, wenn der Wert beider Signale HIGH ist.

A60 Quelle Zusatzfreigabe:

Wenn Sie mit einer Zusatzfreigabe arbeiten, definieren Sie in diesem Parameter die Quelle des zusätzlichen Signals. Bei einer Feldbusanbindung liefert A180 Bit 0 das Zusatzfreigabesignal.

6.6.2.4 Eingeschaltet

Merkmale

- ▶ Leistungsteil wird für den Betrieb vorbereitet
- ▶ Antriebsfunktion ist gesperrt, Sollwerte werden nicht verarbeitet
- ▶ Bremsen bleiben eingefallen, Lüft-Override kann mit steigender Flanke angefordert werden

Übergänge zu Betrieb freigegeben (4), Einschaltbereit (5) oder Einschaltsperrung (13)

Belassen Sie die Freigabe aktiv (4) oder deaktivieren Sie diese (5). Liegt eine der möglichen Ursachen für eine Einschaltsperrung vor, wechselt der Antriebsregler automatisch in Einschaltsperrung (13).

6.6.2.5 Betrieb freigegeben

Merkmale

- ▶ Leistungsteil ist eingeschaltet
- ▶ Antriebsfunktion ist freigegeben, Sollwerte werden verarbeitet

Übergänge zu Schnellhalt aktiv (7), Einschaltbereit (11) oder Einschaltsperrung (12)

Fordern Sie einen Schnellhalt an (7) oder deaktivieren Sie die Freigabe (11). Liegt eine der möglichen Ursachen für eine Einschaltsperrung vor, wechselt der Antriebsregler automatisch in Einschaltsperrung (12).

Anwendungsspezifische Parametrierung

- ▶ A43 Ausschaltverzögerung X1-Freigabe:
Wenn das Freigabesignal an Klemme X1 von einem Sicherheitsschaltgerät durch OSSD-Testimpulse beeinflusst wird, kann der Antriebsregler diese Signale nicht von einem funktionalen Freigabe-Aus unterscheiden. Eine Fehlinterpretation der Testimpulse kann umgangen werden, indem Sie in diesem Parameter eine Verzögerungszeit definieren, die größer ist als die Dauer der Testimpulse. Ein unerwünschter Wechsel des Antriebsreglers in die Zustände Einschaltbereit oder Schnellhalt aktiv (siehe Parameter A44) wird somit unterdrückt.
- ▶ A44 Schnellhalt bei Freigabe-Aus:
Dieser Parameter bewirkt, dass ein Antrieb bei einer inaktiven Freigabe mit einem Schnellhalt gestoppt wird. Der Antriebsregler wechselt in diesem Fall in den Zustand Schnellhalt aktiv. Ist Parameter A44 nicht aktiviert, wechselt der Antrieb bei einem Freigabe-Aus in den Zustand Einschaltbereit.

6.6.2.6 Schnellhalt aktiv

Merkmale

- ▶ Leistungsteil ist eingeschaltet, Antriebsfunktion ist freigegeben
- ▶ Schnellhalt wird ausgeführt
- ▶ Bremsen bleiben gelüftet, Bremseneinfall am Ende des Schnellhalts oder bei Stillstand
- ▶ Bremseneinfall beendet den Schnellhalt

Übergänge zu Betrieb freigegeben (8), Einschaltbereit (9) oder Einschaltsperrung (10)

Brechen Sie die Schnellhaltanforderung ab (8). Wurde der Schnellhalt vollständig ausgeführt und ist die Freigabe gleichzeitig inaktiv, wechselt der Antriebsregler automatisch in Einschaltbereit (9); liegt eine der möglichen Ursachen für eine Einschaltsperrung vor, wechselt der Antriebsregler automatisch in Einschaltsperrung (10).

Anwendungsspezifische Parametrierung

- ▶ A39 Maximale Schnellhaltedauer bei Freigabe-Aus:
Wird der Antrieb bei einer inaktiven Freigabe mit einem Schnellhalt gestoppt (siehe A44), definieren Sie in diesem Parameter die maximale Zeitspanne, nach deren Ablauf das Leistungsteil ausgeschaltet wird.
- ▶ A45 Schnellhalt-Ende:
Definieren Sie in diesem Parameter, ob ein Schnellhalt mit dem Stillstand des Antriebs oder durch das Abbrechen der Schnellhaltanforderung als beendet gilt.
- ▶ A62 Quelle /Schnellhalt:
Definieren Sie in diesem Parameter, wie ein gewünschter Schnellhalt ausgelöst wird.

6.6.2.7 Störungsreaktion aktiv

Merkmale

- ▶ Antriebsfehler ist aufgetreten
- ▶ Störungsreaktion wird abhängig vom jeweiligen Störungsereignis ausgeführt
- ▶ Bremsen werden abhängig von der jeweiligen Störungsreaktion angesteuert

Übergang zu Störung (15)

Nach abgeschlossener Störungsreaktion wechselt der Antriebsregler automatisch in Störung (15).

Anwendungsspezifische Parametrierung

A29 Schnellhalt bei Störung:

Ist dieser Parameter aktiviert, wird der Antrieb im Störfall – sofern möglich – mit einem Schnellhalt gestoppt; ist der Parameter inaktiv, wird die Bewegung der Achse nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert.

6.6.2.8 Störung

Merkmale

- ▶ Antriebsfehler ist aufgetreten
- ▶ Störungsreaktion ist abgeschlossen
- ▶ Leistungsteil, Antriebs- und Einschaltfunktionen sind gesperrt
- ▶ Bremsen fallen ein

Übergang zu Einschaltsperr (16)

Nach Beseitigung der Störungsursache und anschließender Quittierung der Störungsmeldung wechselt der Antriebsregler automatisch in Einschaltsperr (16).

6.7 Bewegungskommandos

Die Betriebsarten der Applikation verfügen über spezielle Bewegungskommandos, die an den PLCopen-Standard angelehnt sind und um 3 herstellerspezifische Bewegungskommandos (MC_DoNothing, MC_MoveSpeed und MC_Winder) ergänzt werden. Jedes Bewegungskommando – mit Ausnahme von MC_Stop – kann während der Ausführung unterbrochen werden. Um ein Bewegungskommando ausführen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- ▶ Lokal- und Tipbetrieb dürfen nicht aktiviert sein
- ▶ Antriebsregler darf sich nicht im Gerätezustand Einschaltsperrung oder Störung befinden

Kommando	Beschreibung	Regelungsart	Notwendige Bewegungsgrößen
0: MC_DoNothing	—	—	—
8: MC_MoveSpeed	Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (ohne Positionsregelung)	Geschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geschwindigkeit, Override ▶ Beschleunigung ▶ Verzögerung ▶ Ruck
4: MC_MoveVelocity	Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (mit Positionsregelung)	Position	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geschwindigkeit, Override ▶ Beschleunigung ▶ Verzögerung ▶ Ruck
9: MC_TorqueControl	Achse fährt endlos mit Soll Drehmoment/-kraft	Drehmoment/Kraft	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Drehmoment/Kraft
2: MC_MoveRelative	Achse fährt eine relative Distanz; Sollposition ist relativ zur Istposition bei Kommandostart	Position	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Position ▶ Geschwindigkeit, Override ▶ Beschleunigung ▶ Verzögerung ▶ Ruck
3: MC_MoveAdditive	Achse fährt eine relative Distanz; Sollposition ist relativ zur Sollposition des vorigen Bewegungskommandos	Position	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Position ▶ Geschwindigkeit, Override ▶ Beschleunigung ▶ Verzögerung ▶ Ruck
1: MC_MoveAbsolute	Achse fährt auf eine absolute Sollposition (Referenzierung notwendig)	Position	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Position ▶ Geschwindigkeit, Override ▶ Beschleunigung ▶ Verzögerung ▶ Ruck

Kommando	Beschreibung	Regelungsart	Notwendige Bewegungsgrößen
6: MC_Home	Achse wird referenziert	Abhängig vom gewählten Referenziertyp	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geschwindigkeit, Override ▶ Beschleunigung ▶ Verzögerung ▶ Ruck ▶ Drehmoment/Kraft
11: MC_Halt	Achse wird angehalten; nächstes Kommando vor Stillstand ausführbar	Geschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verzögerung ▶ Ruck
5: MC_Stop	Achse wird bis zum Stillstand angehalten; nächstes Kommando nach Stillstand ausführbar	Geschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verzögerung ▶ Ruck
30: MC_Winder	Achse fährt entsprechend des Steuer- oder Regelverfahrens des Zentralwicklers (L00)	Geschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Materialgeschwindigkeit ▶ Materialzugkraft ▶ Beschleunigung ▶ Verzögerung ▶ Ruck

Tab. 5: Drive Based Center Winder: verfügbare Bewegungskommandos

Detaillierte Informationen zu den Bewegungskommandos entnehmen Sie dem zugehörigen Handbuch (siehe [Weiterführende Informationen](#) [ 147]).

6.8 Continue-Funktion

In Applikationen des Typs Drive Based Center Winder ermöglicht Ihnen die Continue-Funktion die Wiederaufnahme von unterbrochenen Bewegungskommandos, beispielsweise nach einem Schnellhalt, dem Auslösen der Sicherheitstechnik oder nach einem Ereignis mit Störungsreaktion. Mithilfe der Continue-Funktion können Sie auch die Bewegungskommandos 2: MC_MoveRelative und 3: MC_MoveAdditive fortsetzen und mit der gewünschten Sollposition beenden, was beim erneuten Start mithilfe des Execute-Signals nicht möglich wäre.

Fortsetzbare Abbruchursachen

- ▶ Ereignis mit Störungsreaktion
- ▶ Freigabe-Aus
- ▶ Bewegungskommando 5: MC_Stop, 11: MC_Halt
- ▶ Signal Halt
- ▶ Signal Schnellhalt
- ▶ SS1, SS2
- ▶ Tippen

Bewegungskommandos

Bewegungskommando (I401)	Continue	Anmerkung
0: MC_DoNothing	–	–
1: MC_MoveAbsolute	✓	Bewegung wird bis zum Erreichen der Sollposition fortgesetzt; Sollposition ist absolut
2: MC_MoveRelative	✓	Bewegung wird bis zum Erreichen der Sollposition fortgesetzt; Sollposition ist relativ zu Istposition bei Kommandostart
3: MC_MoveAdditive	✓	Bewegung wird bis zum Erreichen der Sollposition fortgesetzt; Sollposition ist relativ zur Sollposition des vorigen Bewegungskommandos
4: MC_MoveVelocity	✓	Bewegung wird endlos mit Sollgeschwindigkeit fortgesetzt
5: MC_Stop	–	–
6: MC_Home	–	–
8: MC_MoveSpeed	✓	Bewegung wird endlos mit Sollgeschwindigkeit fortgesetzt
9: MC_TorqueControl	✓	Bewegung wird endlos mit Solldrehmoment/-Kraft fortgesetzt
11: MC_Halt	–	–

6.9 Elektronisches Typenschild

Pilz Synchron-Servomotoren sind in der Regel mit EnDat-Encodern ausgestattet, die einen speziellen Speicher zur Verfügung stellen. Dieser Speicher beinhaltet das elektronische Typenschild, d. h., sämtliche typrelevante Stammdaten sowie spezielle mechanische und elektronische Werte eines Motors.

Betreiben Sie einen Antriebsregler mit einem Pilz Synchron-Servomotor und einem EnDat-Encoder, wird das elektronische Typenschild bei einer bestehenden Online-Verbindung des Antriebsreglers ausgelesen und sämtliche Daten übertragen. Konkret handelt es sich um Auftragsdaten, Stromreglerwerte, Motorparameter, Daten zu Motortemperatursensoren, Bremsen, Kommutierungsoffset sowie die gemessene elektromotorische Kraft. Diese können im Nachhinein manuell optimiert und neu im Antriebsregler gespeichert werden.

Bei jedem Neustart eines Antriebsreglers prüft dieser, ob der projektierte Motor, gegebenenfalls die Bremse, der Motortemperatursensor oder die Kommutierung geändert wurden. Ist dies der Fall, werden die geänderten Daten ausgelesen. Die im Antriebsregler gespeicherten Optimierungen bleiben, sofern möglich, erhalten.

Das automatische Auslesen des elektronischen Typenschildes ist werksseitig aktiviert (B04 Elektronisches Typenschild = 64: Aktiv).

6.10 Schleppabstand-Überwachung

In Applikationen des Typs Drive Based Center Winder können Sie bei aktiver Positionsregelung den Schleppabstand der Achse überwachen, um frühzeitig zunehmende Positionsabweichungen zu erkennen. Die Überwachung des Schleppabstands ermöglicht Ihnen schnell zu reagieren, bevor es z. B. bei Schwergängigkeit oder einer mechanischen Blockade des Abtriebs zu einem Sachschaden kommen kann.

Zur Überwachung des Schleppabstands wird die Differenz zwischen der Istposition der Achse und Sollposition x_{2_set} der Regelung gebildet und mit dem maximal zulässigen Schleppabstand verglichen (Istposition: I80; Sollposition: I96; zulässiger Schleppabstand: I21; Ergebnis: I187). Wenn der zulässige Schleppabstand überschritten wird, wird Ereignis 54: Schleppabstand mit entsprechendem Schutzlevel ausgelöst (Schutzlevel: U22).

7 Anhang

7.1 Standard-Mapping Drive Based Center Winder



Information

Bei Feldbuskommunikation über PROFINET erfolgt die Verarbeitung der Prozessdaten in manchen Steuerungen WORD-orientiert (16 Bit). Bei Applikationen vom Typ Drive Based ist das Standard-Mapping passend vorgelegt. Berücksichtigen Sie bei Änderungen am Standard-Mapping den Datentyp der Parameter, die Sie dem Mapping hinzufügen oder aus dem Mapping entfernen.

Wenn Sie Parameter mit Datentyp BYTE oder INT8 (8 Bit) hinzufügen oder entfernen, kann dies zu Problemen in den Datenstrukturen der Steuerung führen. Nutzen Sie gegebenenfalls Parameter A101 Dummy-Byte, um entstehende 8-Bit-Lücken in den Prozessdaten zu füllen und die notwendige Datenstruktur für die Steuerung zu realisieren.

7.1.1 PMC SC6, PMC SI6: Empfangs-Prozessdaten Drive Based Center Winder

Nachfolgende Tabelle zeigt das Standard-Mapping für die Empfangs-Prozessdaten in der Applikation Drive Based Center Winder. Bei Feldbuskommunikation via PROFINET erfolgt das Prozessdaten-Mapping für Achse A über Parameter A90 und für Achse B über A91, bei Feldbuskommunikation via EtherCAT erfolgt das Prozessdaten-Mapping für Achse A über Parameter A225 und für Achse B über A226. Bei Bedarf kann das Standard-Mapping individuell angepasst werden.

Byte	Datentyp	Name	Parameter
0	BYTE	Steuer-Byte Gerät	1.A180
1	BYTE	Steuer-Byte Kommando	1.J37
2 – 3	WORD	Steuerwort Applikation	1.I210
4	INT8	Kommando	1.J40
5	INT8	Motion-ID	1.J41
6 – 9	INT32	Position	1.J42
10 – 13	REAL32	Geschwindigkeit 1	1.J43
14 – 17	REAL32	Geschwindigkeits-Override	1.J56
18 – 21	REAL32	Soll-Drehmoment/-Kraft	1.G469
22 – 23	WORD	Steuerwort Zentralwickler	1.L150
24 – 27	REAL32	Durchmesser-Sensor-Istwert	1.L25
28 – 31	REAL32	Material-Sollgeschwindigkeit	1.L405
32 – 35	REAL32	Material-Istgeschwindigkeit	1.L650
36 – 39	REAL32	Material-Sollzugkraft	1.L496

Tab. 6: PMC SC6, PMC SI6: Empfangs-Prozessdaten (Standard-Mapping); erster Teil, Achse A

Byte	Datentyp	Name	Parameter
0	BYTE	Steuer-Byte Gerät	2.A180
1	BYTE	Steuer-Byte Kommando	2.J37
2 – 3	WORD	Steuerwort Applikation	2.I210
4	INT8	Kommando	2.J40
5	INT8	Motion-ID	2.J41
6 – 9	INT32	Position	2.J42
10 – 13	REAL32	Geschwindigkeit 1	2.J43
14 – 17	REAL32	Geschwindigkeits-Override	2.J56
18 – 21	REAL32	Soll-Drehmoment/-Kraft	2.G469
22 – 23	WORD	Steuerwort Zentralwickler	2.L150
24 – 27	REAL32	Durchmesser-Sensor-Istwert	2.L25
28 – 31	REAL32	Material-Sollgeschwindigkeit	2.L405
32 – 35	REAL32	Material-Istgeschwindigkeit	2.L650
36 – 39	REAL32	Material-Sollzugkraft	2.L496

Tab. 7: PMC SC6, PMC SI6: Empfangs-Prozessdaten (Standard-Mapping); zweiter Teil, Achse B

7.1.2 PMC SC6, PMC SI6: Sende-Prozessdaten Drive Based Center Winder

Nachfolgende Tabelle zeigt das Standard-Mapping für die Sende-Prozessdaten in der Applikation Drive Based Center Winder. Bei Feldbuskommunikation via PROFINET erfolgt das Prozessdaten-Mapping für Achse A über Parameter A94 und für Achse B über A95, bei Feldbuskommunikation via EtherCAT erfolgt das Prozessdaten-Mapping für Achse A über Parameter A233 und für Achse B über A234. Bei Bedarf kann das Standard-Mapping individuell angepasst werden.

Byte	Datentyp	Name	Parameter
0	BYTE	Status-Byte Gerät	1.E200[0]
1	BYTE	Status-Byte Gerät	1.E200[1]
2 – 3	WORD	Statuswort 2	1.E201
4	BYTE	Status-Byte Applikation	1.I212
5	BYTE	Status-Byte Kommando	1.J39
6 – 7	WORD	Statuswort Applikation	1.I200
8 – 11	INT32	Istposition	1.I80
12 – 15	REAL32	Istgeschwindigkeit	1.I88
16 – 19	REAL32	Istmoment/-kraft	1.E90
20 – 21	WORD	Statuswort anwenderdefiniert	1.A67
22	INT8	Betriebszustand	1.E80
23	INT8	Gerätezustand	1.E48
24 – 25	WORD	Statuswort Zentralwickler	1.L155
26 – 29	REAL32	Durchmesser gefiltert	1.L29

Tab. 8: PMC SC6, PMC SI6: Sende-Prozessdaten (Standard-Mapping); erster Teil, Achse A

Byte	Datentyp	Name	Parameter
0	BYTE	Status-Byte Gerät	2.E200[0]
1	BYTE	Status-Byte Gerät	2.E200[1]
2 – 3	WORD	Statuswort 2	2.E201
4	BYTE	Status-Byte Applikation	2.I212
5	BYTE	Status-Byte Kommando	2.J39
6 – 7	WORD	Statuswort Applikation	2.I200
8 – 11	INT32	Istposition	2.I80
12 – 15	REAL32	Istgeschwindigkeit	2.I88
16 – 19	REAL32	Istmoment/-kraft	2.E90
20 – 21	WORD	Statuswort anwenderdefiniert	2.A67
22	INT8	Betriebszustand	2.E80
23	INT8	Gerätezustand	2.E48
24 – 25	WORD	Statuswort Zentralwickler	2.L155
26 – 29	REAL32	Durchmesser gefiltert	2.L29

Tab. 9: PMC SC6, PMC SI6: Sende-Prozessdaten (Standard-Mapping); zweiter Teil, Achse B

7.2 Weiterführende Informationen

Die nachfolgend gelisteten Dokumentationen liefern Ihnen weitere relevante Informationen zu den Antriebsreglern. Den aktuellen Stand der Dokumentationen finden Sie unter:

<https://www.pilz.com/de-INT>.

Titel	Dokumentation	Inhalte	ID
Antriebsregler PMC SC6	Handbuch	Systemaufbau, technische Daten, Projektierung, Lagerung, Einbau, Anschluss, Inbetriebnahme, Betrieb, Service, Diagnose	100534 3
Anreihetechnik mit PMC SI6 und PMC PS6	Handbuch	Systemaufbau, technische Daten, Projektierung, Lagerung, Einbau, Anschluss, Inbetriebnahme, Betrieb, Service, Diagnose	100534 2
Kommunikation PROFINET – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Elektrische Installation, Datentransfer, Inbetriebnahme, Diagnose, weiterführende Informationen	100690 7
Kommunikation EtherCAT – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Elektrische Installation, Datentransfer, Inbetriebnahme, Diagnose, weiterführende Informationen	100534 6
Sicherheitstechnik PMC SR6 – STO über Klemmen	Handbuch	Technische Daten, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose, weiterführende Informationen	100534 4
Sicherheitstechnik PMC SU6 – STO und SS1 über PROFIsafe	Handbuch	Technische Daten, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose, weiterführende Informationen	100691 0
Sicherheitstechnik PMC SY6 – STO und SS1 über FSoE	Handbuch	Technische Daten, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose, weiterführende Informationen	100534 5
Bewegungskommandos	Handbuch	Steuer- und Statusinformationen, Verweigerung und Begrenzungen, Bewegung	100691 3

7.3 Formelzeichen

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
F	N	Kraft
M	Nm	Drehmoment
M ₁	Nm	Drehmoment am Getriebeeintrieb
M ₂	Nm	Drehmoment am Getriebeabtrieb
M _{Rdyn}	Nm/ 1000 min ⁻¹	Dynamisches Reibmoment der Achse
M _{Rstat}	Nm	Statisches Reibmoment der Achse
n	min ⁻¹	Drehzahl
n ₁	min ⁻¹	Drehzahl am Getriebeeintrieb
n ₂	min ⁻¹	Drehzahl am Getriebeabtrieb

7.4 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AI	Analog Input (analoger Eingang)
ALT	Alternative
CAN	Controller Area Network
CB	Controller Based
CiA	CAN in Automation
CNC	Computerized Numerical Control (rechnergestützte numerische Steuerung)
DI	Digital Input (digitaler Eingang)
EtherCAT	Ethernet for Control Automation Technology
IGB	Integrierter Bus
LS	Limit Switch (Endschalter)
LSB	Least Significant Bit (kleinstwertiges Bit)
M	Motor
M/F	Drehmoment oder Kraft
MEnc	Motorencoder
PEnc	Positionsencoder
PROFINET	Process Field Network
RS	Reference Switch (Referenzschalter)
S	Switch (Schalter)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
ZP	Zero Pulse (Nullimpuls)

Abb. 1	DS6: Programmoberfläche.....	13
Abb. 2	DriveControlSuite: Navigation über Textlinks und Symbole.....	15
Abb. 3	Betriebsart Zentralwickler: Signalflüsse	46
Abb. 4	Dynamisches Reibmoment MRdyn	53
Abb. 5	Statisches Reibmoment MRstat	53
Abb. 6	Beispiel: MRdyn berechnen	53
Abb. 7	Beispiel: MRstat berechnen	53
Abb. 8	Massenträgheitsmoment J (Vollzylinder)	55
Abb. 9	Massenträgheitsmoment J (Hohlzylinder).....	55
Abb. 10	Betriebsart Kommando: Signalflüsse	60
Abb. 11	Dynamisches Reibmoment MRdyn	68
Abb. 12	Statisches Reibmoment MRstat	68
Abb. 13	Beispiel: MRdyn berechnen	68
Abb. 14	Beispiel: MRstat berechnen	68
Abb. 15	Massenträgheitsmoment J (Vollzylinder)	70
Abb. 16	Massenträgheitsmoment J (Hohlzylinder).....	70
Abb. 17	Komponenten und Konfigurationsschritte	80
Abb. 18	Zusatzfunktion Zähler: Beispiel	83
Abb. 19	Motorpotentiometer: lineare und schrittweise Berechnung	86
Abb. 20	Zentralwickler: Arten.....	93
Abb. 21	Aufbau: Zentralwickler mit Zugkraftsteuerung.....	93
Abb. 22	Blockschaltbild: Zentralwickler mit Zugkraftsteuerung	94
Abb. 23	Zentralwickler: Reibmoment der Achse.....	95
Abb. 24	Zentralwickler: Massenträgheitsmoment der Achse.....	95
Abb. 25	Endlos-rotatorische Bewegung: Rundtisch	96
Abb. 26	Begrenzt-rotatorische Bewegung: Zeiger.....	96
Abb. 27	Endlos-translatorische Bewegung: Förderband	97
Abb. 28	Begrenzt-translatorische Bewegung: Werkzeugschlitten	97
Abb. 29	Begrenzt-translatorische Bewegung: Linearmotor	97
Abb. 30	HW-Endschalterspeicher.....	101
Abb. 31	Gerätezustandsmaschine Drive Based: Gerätezustände und Zustandswechsel.....	135

Tab. 1	Parametergruppen	16
Tab. 2	Parameter: Datentypen, Parameterarten, mögliche Werte	17
Tab. 3	Parametertypen.....	18
Tab. 4	Referenziermethoden.....	106
Tab. 5	Drive Based Center Winder: verfügbare Bewegungskommandos	140
Tab. 6	PMC SC6, PMC SI6: Empfangs-Prozessdaten (Standard-Mapping); erster Teil, Achse A	145
Tab. 7	PMC SC6, PMC SI6: Empfangs-Prozessdaten (Standard-Mapping); zweiter Teil, Achse B	145
Tab. 8	PMC SC6, PMC SI6: Sende-Prozessdaten (Standard-Mapping); erster Teil, Achse A	146
Tab. 9	PMC SC6, PMC SI6: Sende-Prozessdaten (Standard-Mapping); zweiter Teil, Achse B.....	146

Broadcast-Domain

Logischer Verbund von Netzwerkgeräten in einem lokalen Netzwerk, der alle Teilnehmer über Broadcast erreicht.

elektronisches Typenschild

Die Synchron-Servomotoren sind in der Regel mit Absolutwertencodern ausgestattet, die einen speziellen Speicher zur Verfügung stellen. Dieser Speicher beinhaltet das elektronische Typenschild, d. h. sämtliche typerelevanten Stammdaten sowie spezielle mechanische und elektronische Werte eines Motors. Betreiben Sie einen Antriebsregler mit einem Synchron-Servomotor und einem Absolutwertencoder, wird das elektronische Typenschild bei einer bestehenden Online-Verbindung des Antriebsreglers ausgelesen und sämtliche Motordaten übertragen. Aus diesen Daten ermittelt der Antriebsregler automatisch zugehörige Grenzwerte und Regelparameter.

i²t-Modell

Rechenmodell für die thermische Überwachung.

IPv4-Limited-Broadcast

Art eines Broadcast in einem Netzwerk mit IPv4 (Internet Protocol Version 4). Als Ziel wird die IP-Adresse 255.255.255.255 angegeben. Der Inhalt des Broadcast wird von einem Router nicht weitergeleitet und ist somit auf das eigene lokale Netzwerk limitiert.

Massenträgheitsmoment

Gibt den Widerstand eines starren Körpers gegenüber einer Änderung seiner Rotationsbewegung um eine gegebene Achse an (Drehmoment geteilt durch Winkelbeschleunigung).

Materialgeschwindigkeit

Geschwindigkeit, mit der das Material im Wickelprozess auf eine Wickelhülse aufgewickelt bzw. von einer Wickelhülse abgewickelt wird.

Material-Istgeschwindigkeit

Tatsächliche Geschwindigkeit, mit der das Material im Wickelprozess auf eine Wickelhülse aufgewickelt bzw. von einer Wickelhülse abgewickelt wird.

Material-Istzugkraft

Tatsächliche Zugkraft, mit der das Material im Wickelprozess auf eine Wickelhülse aufgewickelt bzw. von einer Wickelhülse abgewickelt wird.

Material-Sollgeschwindigkeit

Angestrebte Geschwindigkeit, mit der das Material im Wickelprozess auf eine Wickelhülse aufgewickelt bzw. von einer Wickelhülse abgewickelt werden soll.

Material-Sollzugkraft

Angestrebte Zugkraft, mit der das Material im Wickelprozess auf eine Wickelhülse aufgewickelt bzw. von einer Wickelhülse abgewickelt werden soll.

Materialzugkraft

Zugkraft, mit der das Material im Wickelprozess auf eine Wickelhülse aufgewickelt bzw. von einer Wickelhülse abgewickelt wird.

PID-Regler

Universeller Reglertyp mit einem P-, I und D-Anteil. Diese 3 Einstellparameter machen ihn flexibel, sorgen für eine exakte und hoch dynamische Regelung, erfordern im Umkehrschluss jedoch eine Variantenvielfalt. Umso mehr muss auf eine sorgfältige, gut auf die Strecke abgestimmte Auslegung geachtet werden. Anwendungsbereiche dieses Reglertyps sind Regelkreise mit Strecken zweiter und höherer Ordnung, die schnell ausgeregelt werden müssen und keine bleibende Regelabweichung zulassen.

PROFINET

Offener Ethernet-Standard der PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO) für die Automatisierung.

Regelungskaskade

Gesamtmodell der Regelungsstruktur mit den Komponenten Positionsregler, Geschwindigkeitsregler und Stromregler.

Reibmoment

Drehmoment das entsteht, wenn auf einen drehenden Körper Reibungskräfte wirken und seine Drehung hemmen.

Wickel

Einheit aus Wickelhülse und dem darauf befindlichen Material.

Wickeldurchmesser

Durchmesser eines Wickels.

Wickelhülse

Hülse, die im Wickelprozess als Träger für das Material dient und auf die Material aufgewickelt wird bzw. von der Material abgewickelt wird.

Wickelverfahren

Art und Weise, wie ein Material auf eine Wickelhülse aufgewickelt bzw. von einer Wickelhülse abgewickelt wird.

Wickler

Anlage, die ein Aufwickeln oder Abwickeln von Materialien ermöglicht.

Zentralwickler

Anlage, die ein Aufwickeln oder Abwickeln von Materialien ermöglicht und bei der der Wickel über eine Welle angetrieben wird, die sich im Zentrum des Wickels befindet.

Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

Amerika

Brasilien

+55 11 97569-2804

Kanada

+1 888 315 7459

Mexiko

+52 55 5572 1300

USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

Asien

China

+86 400-088-3566

Japan

+81 45 471-2281

Südkorea

+82 31 778 3300

Australien und Ozeanien

Australien

+61 3 95600621

Neuseeland

+64 9 6345350

Europa

Belgien, Luxemburg

+32 9 3217570

Deutschland

+49 711 3409-444

Frankreich

+33 3 88104003

Großbritannien

+44 1536 462203

Irland

+353 21 4804983

Italien, Malta

+39 0362 1826711

Niederlande

+31 347 320477

Österreich

+43 1 7986263-444

Schweiz

+41 62 88979-32

Skandinavien

+45 74436332

Spanien

+34 938497433

Türkiye

+90 216 5775552

Unsere internationale

Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-222

support@pilz.com

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken. In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



CECE®, CHRE®, CMSE®, INDUSTRIAL P[®], Leansafe®, Myzel®, PAS4000®, PAScal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PMCprimo®, PMCprotego®, PMCiendo®, PMD®, PME®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG. Wir weisen darauf hin, dass die Produkteigenschaften je nach Stand bei Drucklegung und Ausstattungsumfang von den Angaben in diesem Dokument abweichen können. Für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der in Text und Bild dargestellten Informationen übernehmen wir keine Haftung. Bitte nehmen Sie bei Rückfragen Kontakt zu unserem Technischen Support auf.

Wir sind international vertreten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage www.pilz.com oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Stammhaus auf.

Stammhaus: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland
Telefon: +49 711 3409-0, E-Mail: info@pilz.de, Internet: www.pilz.com