



Produkt Handbuch

VLT[®] Positioning Controller MCO 351

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	4
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	4
1.2 Zusätzliche Handbücher	4
1.3 Übersicht	4
1.3.1 Softwareversion	4
1.4 Zulassungen	5
1.5 Entsorgung	5
2 Sicherheit	6
2.1 Sicherheitssymbole	6
2.2 Sicherheitswarnungen	6
2.3 Funktionale Sicherheit	7
3 Mechanische Installation	8
4 Elektrische Installation	10
4.1 MCO 350/351 Steuerklemmen	10
4.1.1 Gehäusetypen A2 und A3	10
4.1.2 Gehäusetypen A5, B1 und B2	10
4.2 Steuerkartenklemmen bei einem Frequenzumrichters	11
4.3 Anschlussplan	13
4.4 MCO Optionskartenklemmen	14
4.4.1 X55 Istwert Drehgeberingang	14
4.4.2 X56 Master Drehgeberingang/Virtueller Master Drehgeberausgang	14
4.4.3 X57 Digitaleingänge	14
4.4.4 X58 24-V-DC-Versorgung	15
4.4.5 X59 Digitalausgänge	15
4.4.6 X62 MCO-CAN	15
4.5 Beschreibung der Klemmen	16
4.5.1 Steuerkartenklemmen bei einem Frequenzumrichters	16
4.5.2 MCO Digitaleingangsklemme (X57)	18
4.5.3 MCO Digitalausgangsklemme (X59)	18
4.5.4 MCO-Drehgeberanschluss	19
4.5.4.1 Beispiele für Drehgeberanschlüsse	19
4.6 Feldbus-Schnittstelle	21
4.6.1 Einführung	21
4.6.2 Datenlayout	21
5 Programmieren	24
5.1 Sicherheitshinweise	24

5.2 Konfiguration der grundlegenden Parameter	24
5.3 Grundkonfiguration	24
5.4 PID-Einstellungen	25
5.5 Beschreibung der Anwendungsparameter	25
5.5.1 19-** Anwendungsparameter	25
5.6 MCO Grundeinstellungen	30
5.6.1 32-0* und 32-1*, Drehgeber 2 Parameter	30
5.6.2 32-3* und 32-4*, Drehgeber 1 Parameter	33
5.6.3 32-5* Rückführungsquelle	35
5.6.4 32-6* und 32-7*, PID-Regler-Parameter	35
5.6.5 32-8* Geschwindigkeit & Beschleunigung	38
5.7 Erweiterte Einstellungen MCO	40
5.7.1 33-0* Homefahrt	40
5.7.2 33-4* Wegbegrenzungsbehandlung	41
5.7.3 33-8*, Globale Parameter	42
5.7.4 33-9* MCO Anschlusseinstellungen	43
5.8 MCO-Datenanzeigen	43
5.8.1 34-0*, PCD Schreib-Parameter	43
5.8.2 34-2* PCD Lese-Parameter	43
5.8.3 34-4*, Eingänge und Ausgänge	44
5.8.4 34-5*, Prozessdaten	44
6 Anwendungsbeispiele	45
6.1 Homefahrt	45
6.2 Touch-Probe-Positionierung	45
6.3 Bremskontrolle	45
6.4 Hardware-Wegbegrenzung	46
6.5 Software-Endschalter	46
6.6 Indexpositionierung	46
6.7 Quickbus-Positionierung	47
7 Diagnose	48
7.1 Fehlerbehebung	48
7.2 Fehlermeldungen	49
8 Anhang	51
8.1 Abkürzungen und Konventionen	51
8.2 Begriffsglossar	51
8.3 Positionierung	53
8.3.1 Positioniertabelle	53
8.3.2 Positioniervorlagen	54

8.3.2.1 Beispiel für Indexpositionierung über Feldbus	54
8.3.2.2 Beispiel einer Indexpositionierung über Quick-Bus	54
Index	55

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Produkthandbuch enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme des VLT® Positionierreglers MCO 351. Dieses Produkthandbuch richtet sich an qualifiziertes Personal. Lesen Sie dieses Produkthandbuch vollständig durch, um sicher und professionell mit dem Positionierregler zu arbeiten. Berücksichtigen Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch immer zusammen mit der MCO 351 auf.

Die Einhaltung der Angaben in diesem Produkthandbuch ist Voraussetzung für:

- den störungsfreien Betrieb
- die Erfüllung von Mängelhaftungsansprüchen

Lesen Sie deshalb zuerst das Produkthandbuch, bevor Sie mit der MCO 351 arbeiten.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

1.2 Zusätzliche Handbücher

Es stehen Handbücher zur Verfügung, die Ihnen helfen, erweiterte Funktionen und Programmierung von Frequenzumrichtern und MCO zu verstehen:

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Produkthandbuch
- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Projektierungshandbuch
- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Programmierhandbuch
- Motion Control-Option MCO 305 Produkthandbuch
- Motion Control-Option MCO 305 Projektierungshandbuch

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind verfügbar auf Danfoss. Siehe www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm Liste.

1.3 Übersicht

Der VLT® Positionierregler MCO 351 wird mit Frequenzumrichtern der Baureihe FC 300 eingesetzt. Die Steuerkarten-Option erweitert die funktionalen Eigenschaften des Frequenzumrichters in Positionieranwendungen. Er ist benutzerfreundlich und ermöglicht die Konfiguration aller Parameter über VLT® AutomationDrive die Bedieneinheit (LCP) oder über die VLT® MCT 10 Konfigurationssoftware.

Das Modul ist als Optionskarte für die Feldinstallation oder als integrierte Option in allen VLT® AutomationDrive verfügbar. Es ist mit oder ohne Schutzbeschichtung erhältlich.

Da es sich bei MCO 351 um ein serienmäßiges Produkt mit festen funktionalen Eigenschaften handelt, ist keine zusätzliche Anwendungsprogrammierung erforderlich.

Der Positionierregler kann die meisten Positionieranwendungen mit senkrechten sowie waagerechten Bewegungen durchführen. Die Option eignet sich für Anwendungen mit einer Gesamtsteuerung, z. B. einer SPS.

Es umfasst die folgenden Funktionen:

- Direkte Positionierung per Feldbus
- Relative, absolute und Touch-Probe-Positionierung
- 32 feste Positionen (64 über den Feldbus)
- Handhabung von Endbegrenzungen (Software und Hardware)
- Steuerung einer mechanischen Bremse
- Fehlerhandhabung
- JOG-Geschwindigkeit/manueller Betrieb
- Home-Funktion
- PID Auto-Berechnung

1.3.1 Softwareversion

Die Softwareversionsnummer finden Sie in Parameter 19-90 *Type/Version*.

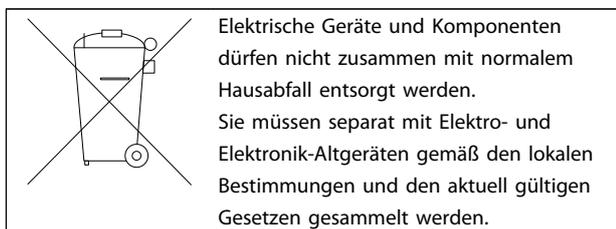
1.4 Zulassungen



HINWEIS

Die Frequenzumrichter T7 (525-690 V) sind nicht nach UL-Anforderungen zertifiziert.

1.5 Entsorgung



Elektrische Geräte und Komponenten dürfen nicht zusammen mit normalem Hausabfall entsorgt werden. Sie müssen separat mit Elektro- und Elektronik-Altgeräten gemäß den lokalen Bestimmungen und den aktuell gültigen Gesetzen gesammelt werden.

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Dokument zum Einsatz:

⚠️ WARNUNG

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.

⚠️ VORSICHT

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die leichte Verletzungen zur Folge haben kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

HINWEIS

Kennzeichnet wichtige Informationen, einschließlich Situationen, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen können.

2.2 Sicherheitswarnungen

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

Bei Anschluss an die Netzspannung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

- Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an Versorgungsnetz, DC-Stromversorgung oder Zwischenkreiskopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der Motor kann über einen externen Schalter, einen seriellen Busbefehl, ein Sollwertsignal, über ein LCP, LOP, den Fernbetrieb mithilfe der MCT 10-Software oder einen quitierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie einen unerwarteten Anlauf des Motors:

- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie Parameter programmieren.
- Stellen Sie sicher, dass Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte vollständig verkabelt und montiert sind, wenn der Frequenzumrichter an Versorgungsnetz, DC-Stromversorgung oder Zwischenkreiskopplung angeschlossen wird.

⚠️ WARNUNG

ENTLADEZEIT

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters können auch bei abgeschalteter und getrennter Netzversorgung geladen bleiben. Trennen Sie zum Schutz vor elektrischen Gefahren die Netzversorgung vom Frequenzumrichter, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchführen und halten Sie die in *Tabelle 2.1* vorgegebene Wartezeit ein. Wird diese Wartezeit nach Entfernen der Netzversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Frequenzumrichter nicht eingehalten, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Spannung [V]	Mindestwartezeit (Minuten)	
	4	15
200–240	0,25–3,7 kW	5,5–37 kW
380–480	0,25–7,5 kW	11-75 kW
525–600	0,75-7,5 kW	11-75 kW
525–690	N.v.	11-75 kW

Auch wenn die Warn-LED nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen.

Tabelle 2.1 Entladezeit

HINWEIS

Installation in großen Höhenlagen:

- 380–500 V: Gehäuse A, B und C: Bei Höhenlagen von mehr als 2 km über NN ziehen Sie bitte Danfoss bezüglich PELV (Schutzkleinspannung) zurate.
- 380–500 V: Gehäuse D, E, und F: Bei Höhenlagen über 3 km über NN sollten Sie Danfoss bezüglich PELV (Schutzkleinspannung) zurate ziehen.
- 525–690 V: Bei Höhenlagen von mehr als 2 km über NN ziehen Sie bitte Danfoss bezüglich PELV (Schutzkleinspannung) zurate.

2.3 Funktionale Sicherheit

„Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) ist eine Option. Zur Ausführung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) ist eine zusätzliche Verkabelung des Frequenzumrichters erforderlich. Nähere Informationen finden Sie im Produkthandbuch der Funktion *Sicher abgeschaltetes Moment (STO)*.

3 Mechanische Installation

Dieses Kapitel ist nur relevant, wenn MCO 350/351 als Option zur Aufrüstung eines vorhandenen VLT® AutomationDrive dient. Wenn es mit dem Frequenzumrichter bestellt wird, ist MCO 350/351 vorinstalliert. Erwerben Sie zur Nachrüstung einen Einbausatz.

Für die verschiedenen Gehäuse gibt es unterschiedliche Einbausätze. Verwenden Sie MCO 350/351 in Steckplatz C0 oder kombinieren Sie es mit einer anderen Option in Steckplatz C1.

Einbausatz für das entsprechende Gehäuse	Bestellnr.
<i>Buchformat-Gehäuse</i>	
A2 und A3 (40 mm für Option 1 C)	130B7530
A2 und A3 (60 mm für Option C0 + C1)	130B7531
B3 (40 mm für Option 1 C)	130B1413
B3 (60 mm für Option C0 + C1)	130B1414
<i>Kompaktes Gehäuse</i>	
A5	130B7532
B, C, D, E, und F (außer B3)	130B7533

Tabelle 3.1 Einbausätze

Montieren Sie bei B4, C3, C4, D, E, und F nicht den kleinen Lüfter.

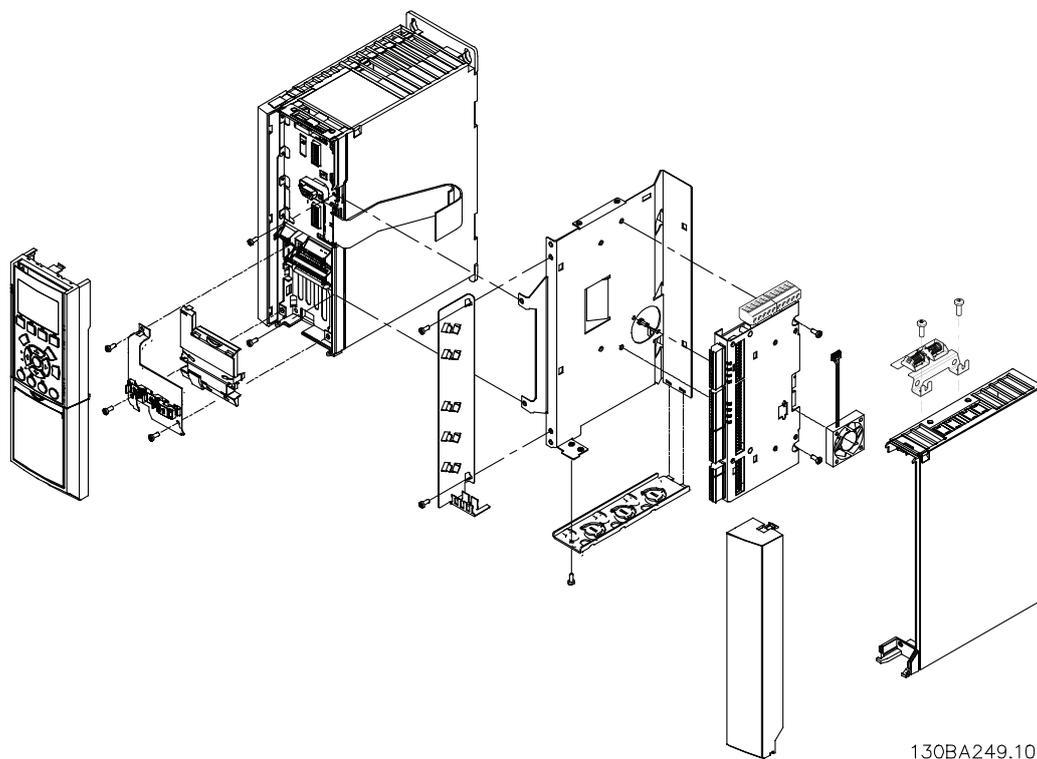


Abbildung 3.1 Buchformat-Gehäuse - A2, A3, B3

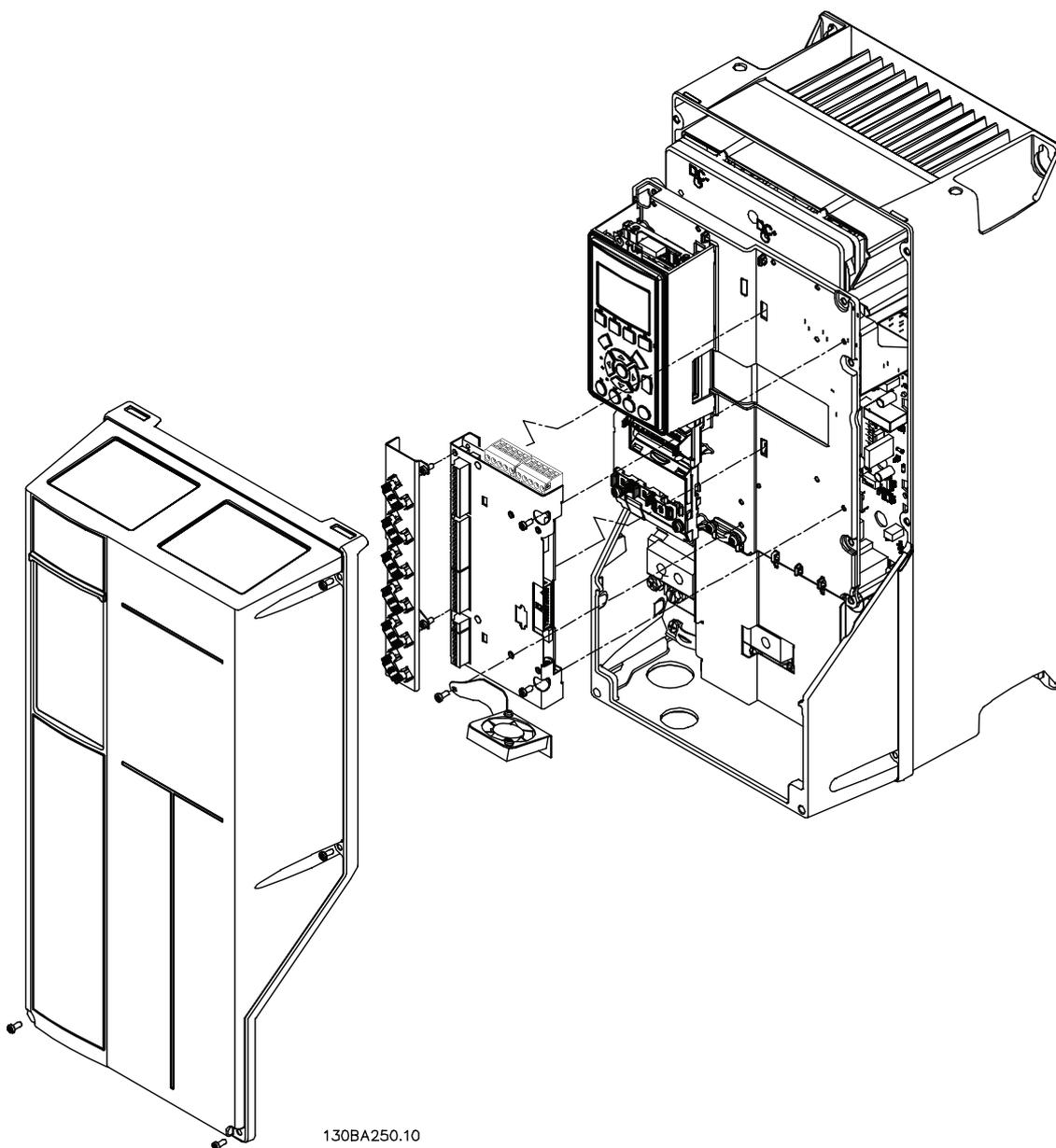


Abbildung 3.2 Kompaktes Gehäuse - A5, B (außer B3), C, D, E, F

4 Elektrische Installation

4

Beachten Sie vor der Inbetriebnahme der MCO die Sicherheitswarnungen in *Kapitel 2 Sicherheit*.

Schirmen Sie alle Steuerleitungen ab und verbinden Sie die Kabelabschirmung beidseitig mit der Erde, um EMV-Probleme zu vermeiden. Folgen Sie stets den Anweisungen des Drehgeber-Anbieters. Ziehen Sie auch das Projektierungshandbuch *VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 0,25–75 kW* zurate, um weitere Informationen zur Kabelinstallation zu erhalten.

4.1 MCO 350/351 Steuerklemmen

4.1.1 Gehäusetypen A2 und A3

Drehgeber und I/O-Klemme befinden sich hinter der Klemmenabdeckung der Option C, siehe *Abbildung 4.1*.

MCO CAN-Bus-Klemmen und Debug-Klemmen (RS-485) befinden sich auf der Oberseite der Abdeckung der Option C. Wenn diese Anschlüsse benutzt werden, schneiden Sie die Kunststoffteile über den Anschlüssen auf und befestigen Sie die Kabelentlastung.

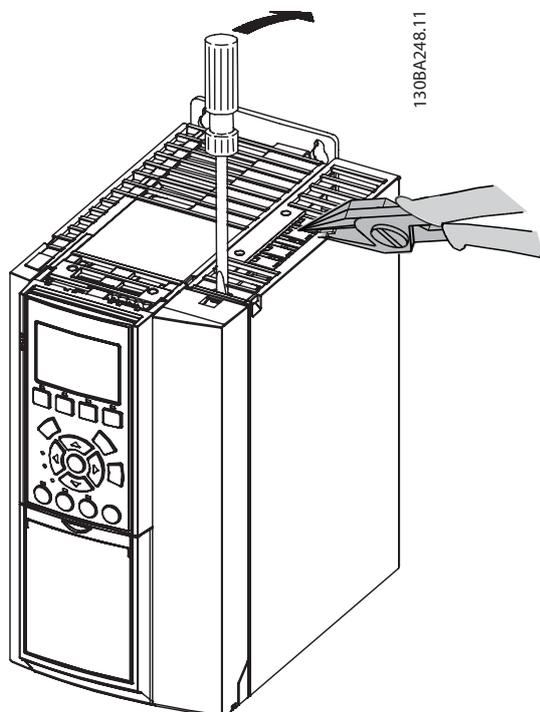


Abbildung 4.1 Lage des Drehgebers und der I/O-Klemmen

4.1.2 Gehäusetypen A5, B1 und B2

Alle Klemmen von MCO 350/351 befinden sich neben der VLT® AutomationDrive Steuerkarte. Entfernen Sie die Frontabdeckung, um auf sie zugreifen zu können. Siehe *Abbildung 4.2*.

Bei MCO Steuerklemmen handelt es sich um steckbare Klemmen mit Schraubanschlüssen. Die Klemmen X55, X56, X57, X58, und X59 sind dupliziert, damit sie sowohl mit Buchformat-Gehäusen als auch mit kompakten Gehäusetypen verwendet werden können. In *Abbildung 4.3* erkennen Sie die Lage der Klemmenblöcke.

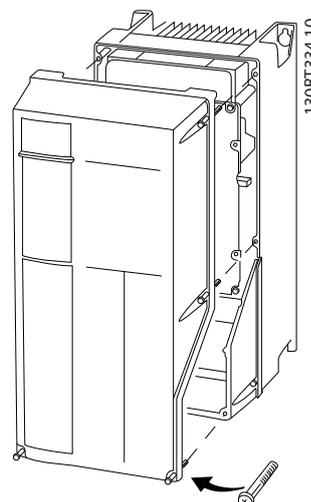
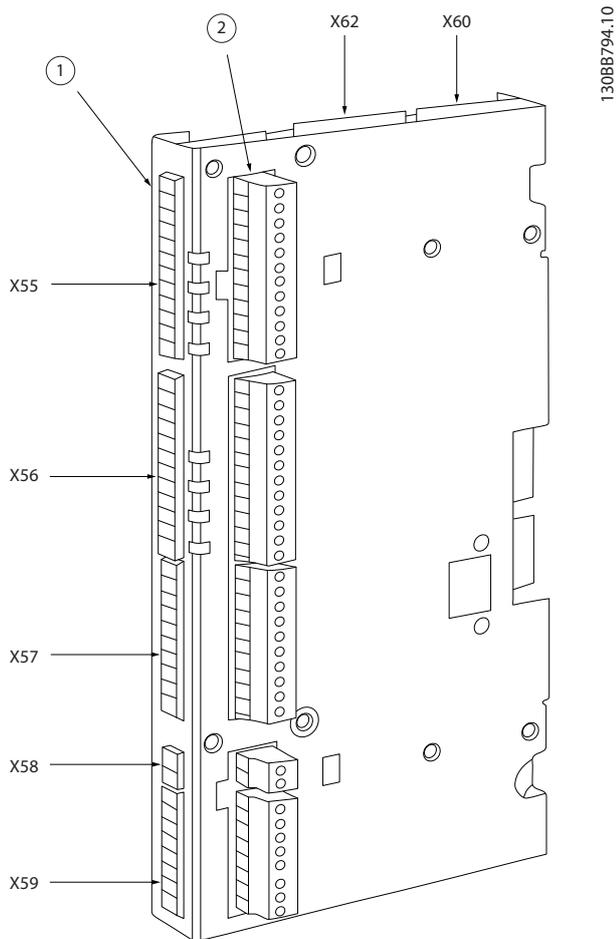


Abbildung 4.2 Entfernen der Frontabdeckung



130BB794.10

1	Klemmenblock 1
2	Klemmenblock 2
X55	Drehgeber 2
X56	Drehgeber 1
X57	Digitale Eingänge
X58	24-V-DC-Versorgung
X59	Digitale Ausgänge
X60	MCO CAN-Bus
X62	Debug-Anschlüsse (RS 485)

Abbildung 4.3 Lage der Klemmenblöcke 1 und 2

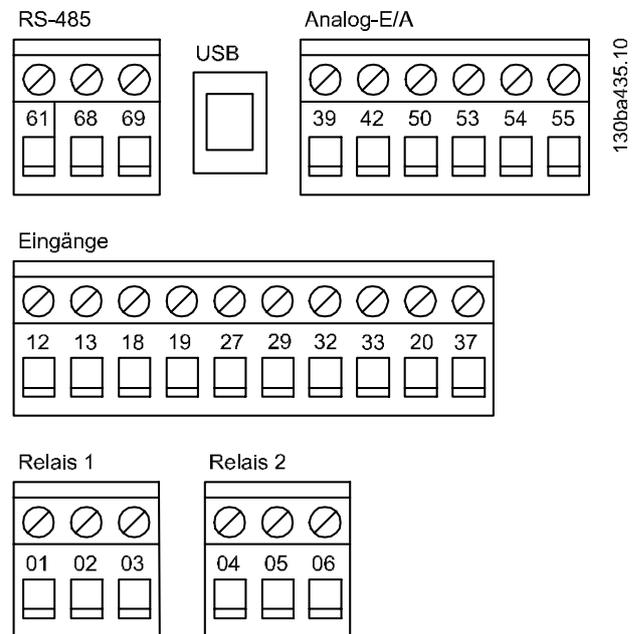
Verwenden Sie bei Buchformat-Gehäusen Klemmenblock 1 und bei kompakten Gehäusen Klemmenblock 2.

4.2 Steuerkartenklemmen bei einem Frequenzumrichter

Die Klemmen an der VLT® AutomationDrive Steuerkarte sind der MCO 351 zugeordnet.

Die folgenden Parameter für die I/O-Einstellungen dürfen nicht verändert werden:

- Parameter 5-10 bis 5-15 eingestellt auf [0] Ohne Funktion (Werkseinstellung)
- Parameter 3-15, 3-16 und 3-17 eingestellt auf [0] Ohne Funktion (Werkseinstellung)
- Parameter 6-50 eingestellt auf [52] MCO 0–20 mA



130ba435.10

Abbildung 4.4 FC 300 Klemmen

Technische Daten zu diesen Klemmen finden Sie im Projektierungshandbuch VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302.

Digitale Eingänge

12	+24 V OUT
13	+24 V OUT
18	Referenz Index Bit 0
19	Referenz Index Bit 1
27	Aktivierung (Fehler quittieren im digitalen Steuerungsmodus)
29	Referenz Index Bit 4
32	Referenz Index Bit 3
33	Referenz Index Bit 2
20	Masse für Digitalsignale
37	Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Tabelle 4.1 Digitale Eingänge**Relais 1:**

Mechanische Bremse (normalerweise geöffnet)

Relais 2:

Überwachung der mechanischen Bremse (normalerweise geschlossen)

Analogeingang:

53 ± 10 V-In Manueller JOG positiv

54 ± 10 V-In Manueller JOG negativ

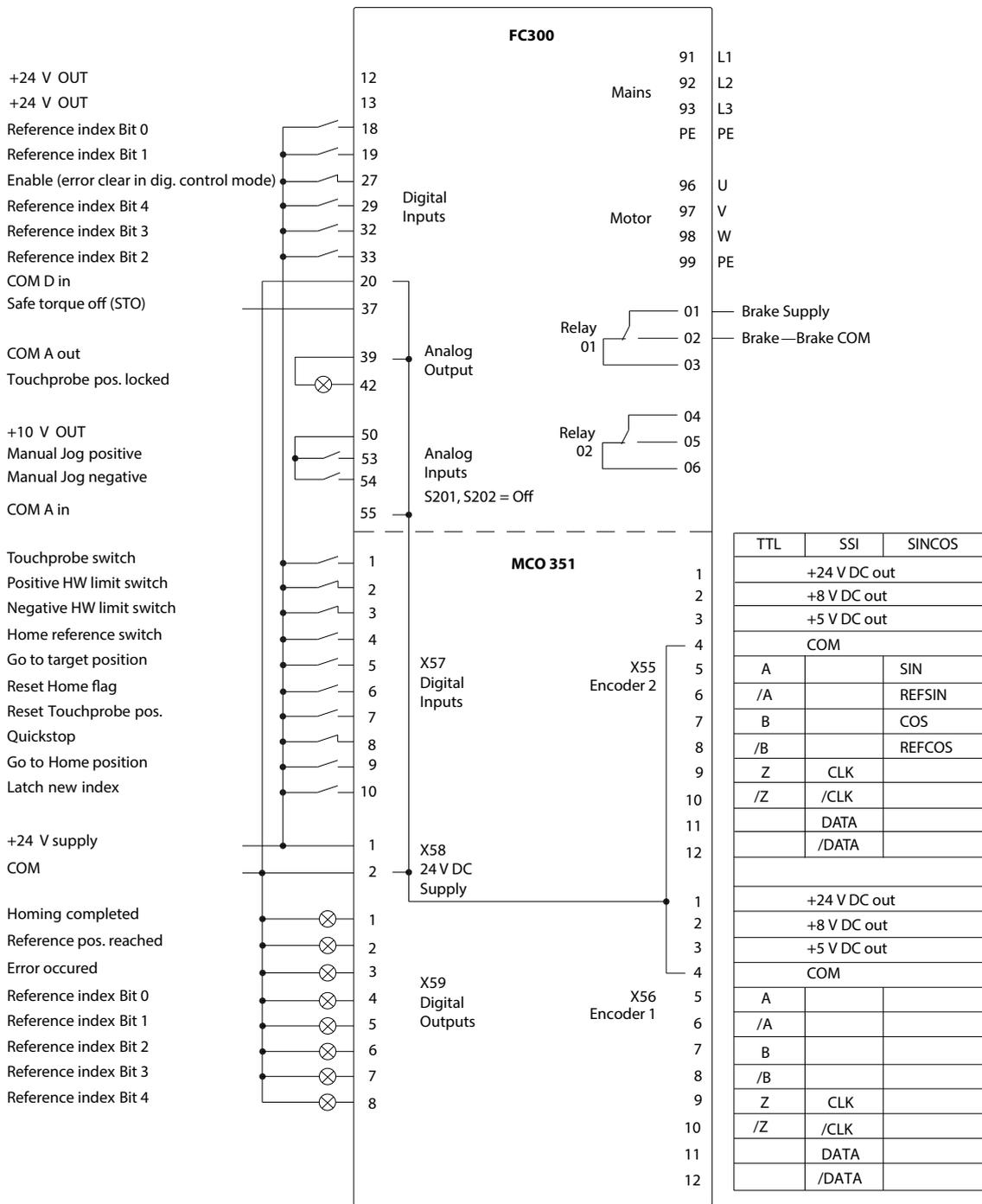
55 Masse für Analogeingänge

Versorgungsspannung:

12, 13 +24 V Out

20 Masse für Digitaleingänge (intern verbunden mit X55/4-X56/4-X58/2)

4.3 Anschlussplan



130BD658:10

Abbildung 4.5 Anschlussplan

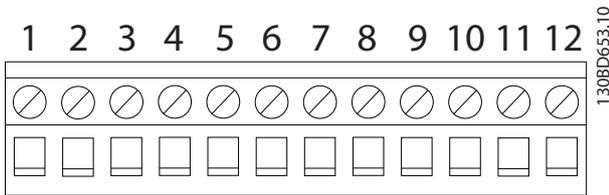
HINWEIS

Eingang 29 ist bei FC 301 nicht verfügbar. Daher können bei FC 301 nur 16 Positionen über die Digitaleingänge ausgewählt werden.

4.4 MCO Optionskartenklemmen

Technische Daten zu diesen Klemmen finden Sie im Produkthandbuch zu *Motion Control Option MCO 305*.

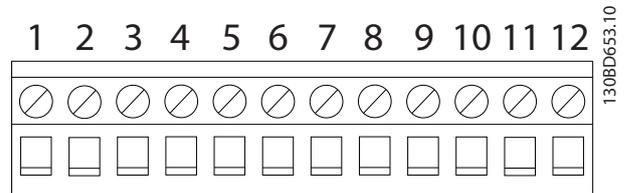
4.4.1 X55 Istwert Drehgebereingang



Klemmen-Nummer	TTL-Drehgeber	SSI-Drehgeber	SinCos-Drehgeber
1	+24-V-DC-Versorgung	+24-V-DC-Versorgung	+24-V-DC-Versorgung
2	+8-V-DC-Versorgung	+8-V-DC-Versorgung	+8-V-DC-Versorgung
3	+5-V-DC-Versorgung	+5-V-DC-Versorgung	+5-V-DC-Versorgung
4	GND	GND	GND
5	A	-	+SIN
6	A nicht	-	REFSIN
7	B	-	+COS
8	B nicht	-	REFCOS
9	Z	CLK	-
10	Z nicht	CLK nicht	-
11	-	DATEN	-
12	-	DATEN nicht	-

Abbildung 4.6 X55 Istwert Drehgebereingang

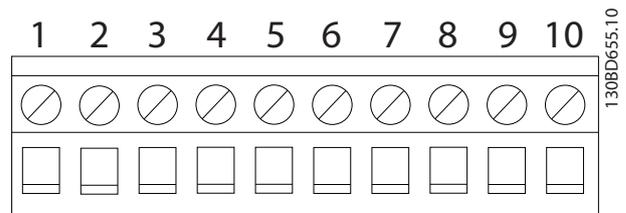
4.4.2 X56 Master Drehgebereingang/ Virtueller Master Drehgebereingang



Klemmen-Nummer	TTL-Drehgeber	SSI-Drehgeber
1	+24-V-DC-Versorgung	+24-V-DC-Versorgung
2	+8-V-DC-Versorgung	+8-V-DC-Versorgung
3	+5-V-DC-Versorgung	+5-V-DC-Versorgung
4	GND	GND
5	A	-
6	A nicht	-
7	B	-
8	B nicht	-
9	Z	CLK
10	Z nicht	CLK nicht
11	-	DATEN
12	-	DATEN nicht

Abbildung 4.7 X56 Master Drehgebereingang/Virtueller Master Drehgebereingang

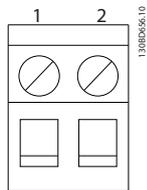
4.4.3 X57 Digitaleingänge



Klemmen-Nummer	Beschreibung
1	Touch-Probe-Schalter
2	Positiver Hardware-Endschalter
3	Negativer Hardware-Endschalter
4	Home-Schalter
5	Fahre zur Sollposition
6	Home-Merker zurücksetzen
7	Touch-Probe-Position zurücksetzen
8	Quick stop
9	Fahre zur Home-Position
10	Speichere neue Indexnummer der Sollposition

Abbildung 4.8 X57 Digitaleingänge

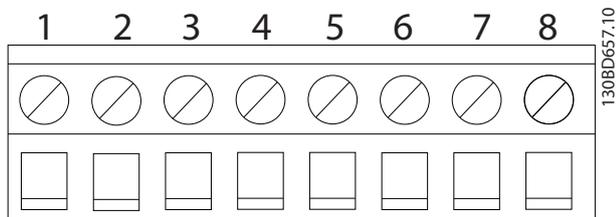
4.4.4 X58 24-V-DC-Versorgung



Klemmen-Nummer	Beschreibung
1	+24 V
2	COM

Abbildung 4.9 X58 24-V-DC-Versorgung

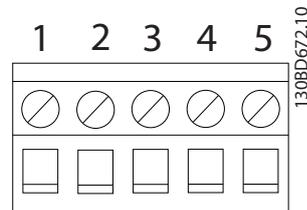
4.4.5 X59 Digitalausgänge



Klemmen-Nummer	Beschreibung
1	Homefahrt abgeschlossen
2	Sollposition erreicht
3	Fehler
4	Referenz Index Bit 0
5	Referenz Index Bit 1
6	Referenz Index Bit 2
7	Referenz Index Bit 3
8	Referenz Index Bit 4

Abbildung 4.10 X59 Digitalausgänge

4.4.6 X62 MCO-CAN



Klemmen-Nummer	Beschreibung
1	-
2	CAN_L (CAN niedrig)
3	Ablass
4	CAN_H (CAN hoch)
5	-

Abbildung 4.11 X62 MCO CAN

4.5 Beschreibung der Klemmen

4.5.1 Steuerkartenklemmen bei einem Frequenzumrichter

4

Anschluss	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Eingänge	12, 13	+24 V OUT	24 V (+1, -3 V) Spannungsversorgung Maximallast: VLT® AutomationDrive FC 301: 130 mA VLT® AutomationDrive FC 302: 200 mA
	18	Referenz Index Bit 0 (LSB)	Referenzposition Index Bit Nummer 0 (niederwertigstes Bit). Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
	19	Referenz Index Bit 1	Referenzposition Index Bit Nummer 1. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
	20	Masse für Digitaleingänge	Masse für 24 V – intern verbunden mit 39, 55, X55/4, X56/4 und X58/2
	27	Aktivierung (Fehler quittieren im digitalen Steuerungsmodus)	Zur Aktivierung des Betriebs muss dieser Eingang sowohl im digitalen als auch im Feldbus-Steuerungsmodus auf high gehalten werden. Digitaler Steuerungsmodus: Fehler werden mit der steigenden Flanke gelöscht. Es müssen mindestens 1 ms lang 0 V anliegen, um die Erkennung von Pegeländerungen zu gewährleisten.
	29	Referenz Index Bit 4 (msb)	Referenzposition Index Bit Nummer 4 (höchstwertiges Bit). Im Feldbus-Modus nicht benutzt. Nicht verfügbar bei VLT® AutomationDrive FC 301.
	32	Referenz Index Bit 3	Referenzposition Index Bit Nummer 3. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
	33	Referenz Index Bit 2	Referenzposition Index Bit Nummer 2. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
	37	Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	Sicherer Eingang. Dient zur sicheren Abschaltung des Motormoments.
Relais 01	01	COM-Relais 01	Gemeinsame Klemme für Relais 01.
	02	Anschluss an elektromechanische Bremse Normal Offen	Normal offen Relais 01 ist während des Herunterfahrens und Hochfahrens des FC 300 geöffnet (Bremse aktiviert). Das Relais ist immer nach einem Schnellstopp oder im Fehlerzustand geöffnet. Relais 01 schließt nur in Zusammenhang mit einer Fahrt oder wie in Parameter 19-09 Bremskontrolle festgelegt.
	03	NC	Normal geschlossen
Relais 02	04	COM-Relais 02	Gemeinsame Klemme für Relais 02.
	05	Bremse aktiviert NC	Normal geschlossen Relais 02 ist geschlossen, um eine elektromechanische Bremse zu aktivieren. Ist das Relais geöffnet, ist die Bremse deaktiviert. Wird im Feldbus-Steuerungsmodus nicht benutzt.
	06	NO	Normal offen

Anschluss	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Analoge Ein-/Ausgänge	39	COM A Ausgang	Masse für analogen Ausgang. Intern verbunden mit Klemme 20 und 55.
	42	Touch Probe Position erfasst	Dieser analoge Ausgang liefert entweder 0 mA (nicht erfasst) oder 20 mA (erfasst) bei maximal 500 Ω.
	50	+10 V OUT	Stromversorgung für manuelle JOG-Eingänge (Klemme 53 und 54). Maximal 15 mA.
	53	±10 V-In Manueller JOG positiv	Bei einem hohen Wert (mehr als 5 V) verfährt der Antrieb mit JOG-Geschwindigkeit (Parameter 19-16) und beschleunigt (Parameter 19-17) in positiver Richtung. Bei einem niedrigen Wert (weniger als 5 V) bremst der Antrieb und stoppt, sofern keine andere Bewegung aktiviert wurde. Positiver JOG hat eine höhere Priorität als negativer JOG. Im Feldbus-Modus nicht standardmäßig benutzt. Kann über Parameter 19-31 <i>Dig Jogging in FB Mode</i> aktiviert werden.
	54	±10 V-In Manueller JOG negativ	Bei einem hohen Wert (mehr als 5 V) verfährt der Antrieb mit JOG-Geschwindigkeit (Parameter 19-16) und beschleunigt (Parameter 19-17) in negativer Richtung. Bei einem niedrigen Wert (weniger als 5 V) bremst der Antrieb und stoppt, sofern keine andere Bewegung aktiviert wurde. Im Feldbus-Modus nicht standardmäßig benutzt. Kann über Parameter 19-31 <i>Dig Jogging in FB Mode</i> aktiviert werden.
	55	(COM A EIN)	Masse für Analogeingänge. Intern verbunden mit Klemme 20 und 39.
RS-485	61	Abschirmung	Integrierter RC-Filter für Kabelabschirmung. Dient nur zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
	68	RxTx+	Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
	69	RxTx-	

Tabelle 4.2 Steuerkartenklemmen

4.5.2 MCO Digitaleingangsklemme (X57)

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
1	Eingang Touch-Probe-Schalter	Eingang mit der steigenden Flanke ausgelöst. Wenn dieses Signal ansteigt und aktuell keine Touch-Probe-Zielposition vorliegt, wird eine neue Touch-Probe-Zielposition berechnet und gespeichert.
2	Eingang positiver Hardware-Endschalter	Eingang mit der fallenden Flanke ausgelöst. Löst einen Hardware-Endschalter Fehler aus und der Motor stoppt entsprechend dem Parameter <i>19-06 Fehlerreaktion</i> .
3	Eingang negativer Hardware-Endschalter	Eingang mit der fallenden Flanke ausgelöst. Löst einen Hardware-Endschalter Fehler aus und der Motor stoppt entsprechend dem Parameter <i>19-06 Fehlerreaktion</i> .
4	Eingang Home Referenzschalter	Aktiv high. Markiert die Home-Position der Anwendung.
5	Gehe zur Zielposition	Aktiv high. Bei Aktivierung fährt der Motor zur angegebenen Zielposition. Ein Low-Signal unterbricht alle Positionierfahrten. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
6	Home-Merker zurücksetzen	Aktiv high. Dieser Eingang setzt den Home-Merker zurück. Damit kann der Benutzer eine zweite Homefahrt ausführen.
7	Touch-Probe-Position zurücksetzen	Aktiv high. Dieser Eingang setzt den Positions-Merker der Touch Probe zurück. Das Rücksetzen ist erforderlich, um mittels eines Positionierbefehls eine neue Touch Probe Position anzufahren. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
8	Quick stop	Aktiv low. Diese Eingabe aktiviert die <i>Quick stop</i> Funktion. Der Motor stoppt gemäß der Einstellung des Parameters <i>19-06 Fehlerreaktion</i> . Die elektro-mechanische Bremse ist nach Auslösen eines Quick stops ständig aktiviert – unabhängig von der Einstellung des Parameters <i>19-06 Fehlerreaktion</i> .
9	Fahre zur Home-Position	Während dieser Eingang high ist, führt der Motor eine Homefahrt aus; es werden keine Positions- oder JOG-Operationen ausgeführt. Jede Homefahrt wird durch einen Low-Zustand an diesem Eingang unterbrochen. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
10	Speichere neue Indexnummer der Sollposition	Aktiv an der steigenden Flanke (0 V muss mindestens 1 ms anliegen, um die Erkennung von Pegeländerungen zu gewährleisten): Abspeichern der Indexnummern der Referenzposition, die an Klemme 18, 19, 29, 32, 33 spezifiziert wurde. Der digitale Ausgang 4-8 wird geändert, um bei digitaler Eingangssteuerung den neuen Referenzindex zu spiegeln. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.

Tabelle 4.3 MCO Digitaleingangsklemme (X57)

4.5.3 MCO Digitalausgangsklemme (X59)

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
1	Homefahrt abgeschlossen	Aktiv high. Dieser Ausgang ist immer high, wenn ein Absolutgeber verwendet wird.
2	Referenzposition erreicht	Aktiv high. Der Ausgang wird gesetzt, wenn die Zielposition gemäß der Einstellung von Parameter <i>33-47 Größe des Zielfensters</i> erreicht wurde.
3	Fehler aufgetreten	Aktiv high. Dieser Ausgang wird bei jedem aufgetretenen Fehler gesetzt. Er wird nach jedem erfolgreichen „Fehler löschen“ zurückgesetzt. Der Ausgang bleibt so lange high, bis die Power-Recovery-Funktion (Parameter <i>19-08 Jog aus Endlagen</i>) ausgewählt wurde und aktiv ist.
4	Referenz Index Bit 0	Spiegelt das aktuell eingestellte Referenz Index Bit 0. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
5	Referenz Index Bit 1	Spiegelt das aktuell eingestellte Referenz Index Bit 1. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
6	Referenz Index Bit 2	Spiegelt das aktuell eingestellte Referenz Index Bit 2. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
7	Referenz Index Bit 3	Spiegelt das aktuell eingestellte Referenz Index Bit 3. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.
8	Referenz Index Bit 4	Spiegelt das aktuell eingestellte Referenz Index Bit 4. Im Feldbus-Modus nicht benutzt.

Tabelle 4.4 MCO Digitalausgangsklemme (X59)

4.5.4 MCO-Drehgeberanschluss

MCO 351 verfügt über 2 Drehgeberschnittstellen, X55 und X56. Standardmäßig ist Klemmenblock X55 als Feedback-Drehgebereingang konfiguriert.

unterstützte Drehgeber

- TTL/RS422 Inkrementalgeber (X55, X56)
- SSI Absolutgeber – Gray code (X55, X56)
- Sinus/Cosinus Drehgeber 1 Vpp (nur X55)
- Resolver (benötigt zusätzliche Option MCB103) – nur bei geschlossener Regelschleife.
- CANopen-Drehgeber (X62)

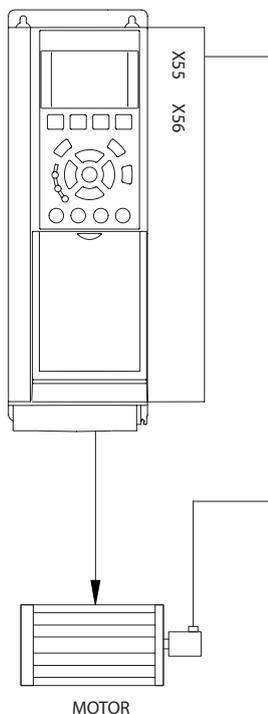
HINWEIS

Verwenden Sie Parameter **32-50 Quelle Follower**, um die Geberrückführung auf [1] Drehgeber 1 X56 oder [3] Motorsteuerung einzustellen.

4.5.4.1 Beispiele für Drehgeberanschlüsse

Beispiel 1

Der Drehgeber wird zur Positionsregelung an X55 angeschlossen. Da der Drehgeber direkt auf der Motorwelle montiert ist, kann dieselbe Rückführung sowohl für die Positionsregelschleife der MCO als auch für die Geschwindigkeitsregelschleife des FC verwendet werden.

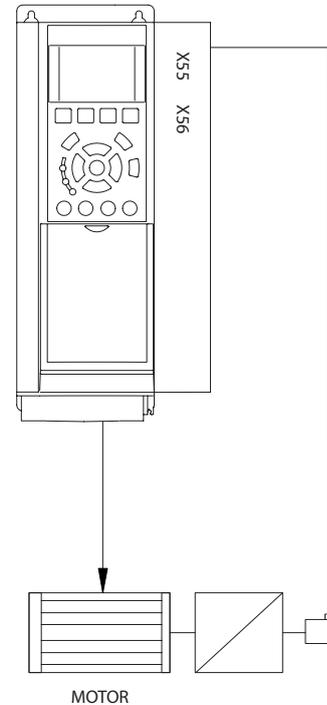


130BD828.10

Abbildung 4.12 Drehgeber am Motor montiert

Beispiel 2

Der Drehgeber wird zur Positionsregelung an X55 angeschlossen. Da der Drehgeber **nicht** direkt auf der Motorwelle montiert ist, kann diese Konfiguration für die Positionsregelung der MCO verwendet werden, jedoch nicht für die Geschwindigkeitsregelschleife des FC.

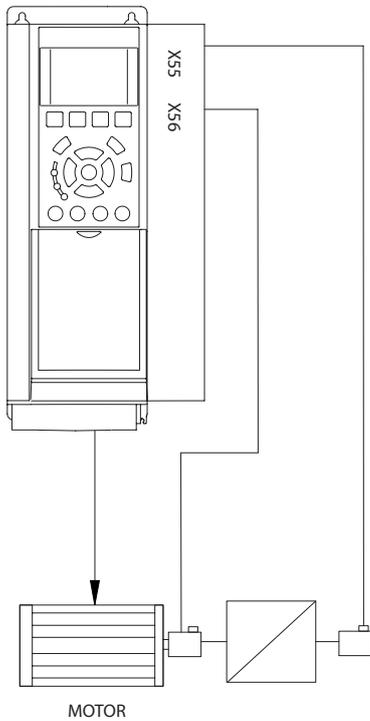


130BD829.10

Abbildung 4.13 Drehgeber an Getriebe montiert

Beispiel 3

Der Drehgeber wird zur Positionsregelung an X55 angeschlossen. Da der Drehgeber nicht direkt an der Motorwelle befestigt ist, ist eine 2. Drehgeberverbindung (X56) erforderlich, um die Geschwindigkeitsregelschleife des FC zu schließen.

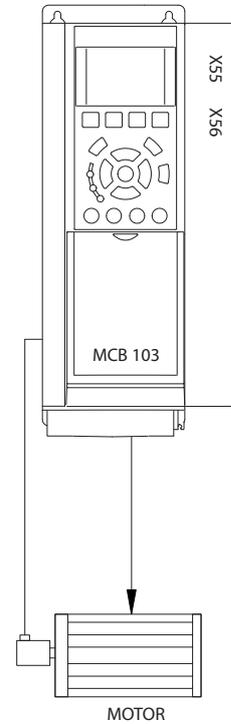


130BD830.10

Abbildung 4.14 Drehgeber an Motor und Getriebe montiert

Beispiel 4

Einsatz von Resolver-Rückführung. Option MCB 103 erforderlich. Die Geschwindigkeitsregelschleife des FC muss geschlossen sein.



130BD831.10

Abbildung 4.15 Resolver auf Motor montiert

4.6 Feldbus-Schnittstelle

4.6.1 Einführung

Dieser Abschnitt ist nur relevant, wenn der Frequenzumrichter sowohl mit einem Feldbus-Interface (Option) als auch mit einem Positionierregler ausgestattet ist.

Der Positionierregler kann durch die digitalen/analogen Eingänge oder über einen Feldbus gesteuert werden. Die Steuerquelle wird im Parameter 19-04 *Steuerquelle* ausgewählt. Es kann nur 1 Steuerquelle zur gleichen Zeit geben, das heißt dass die digitalen/analogen Eingänge nicht aktiv sind, wenn der Feldbus als Steuerung ausgewählt ist und umgekehrt. Die Ausnahmen sind in *Tabelle 4.5* aufgelistet. Im Feldbus-Modus ist es möglich, die Zielposition und Geschwindigkeit festzulegen. Wenn die Beschleunigungs- und Verzögerungs-PCD freigelassen werden, werden die Werte der Beschleunigung und Verzögerung aus Index 1 verwendet.

4.6.2 Datenlayout

Steuerungs- und Statussignale werden über den sog. Process Data Channel (PCD) der verschiedenen Feldbus-Interfaces übertragen. Die Telegrammstruktur und die verfügbare Anzahl der Datenworte hängt vom eingesetzten Feldbus ab. Weitere Details können Sie im Handbuch der eingesetzten Feldbus-Option nachlesen. Das Beispiel in *Abbildung 4.16* basiert auf dem Layout eines Profibus-Telegrammes, ein sog. PPO:

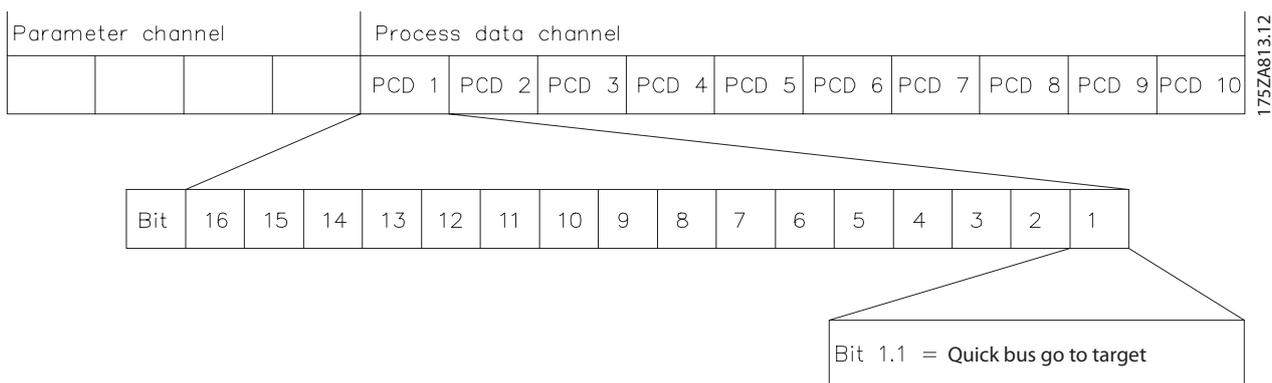


Abbildung 4.16 Beispiel mit PROFIBUS PPO Typ 5

Feldbus Steuersignale (Eingänge)

Feldbus [word.bit]	Feldbus-Modus	Entsprechender Eingang
1.1	Quick Bus zur Zielposition fahren (high)	N.v.
1.2	Fehler quittieren (high)	27
1.3	Fahre zur Home-Position (high)	9
1.4	Neuen Fahrweg-Index lesen (high)	10
1.5	Indexpositionierung starten (high)/Indexpositionierung stoppen (manueller Modus aktiviert) (low)	5
1.6	Reset Home Status (high)	6
1.7	Reset Touch-Probe Position (high)	7
1.8	Quick stop (low)	8
1.9	Positiver JOG (high)	53
1.10	Negativer JOG (high)	54
1.11	Quick Bus Typ absolut (high)	N.v.
1.12	Quick Bus Typ relativ (high)	N.v.
1.13	Quick Bus Typ Touch Probe positiv (high)	N.v.
1.14	Quick Bus Typ Touch Probe negativ (high)	N.v.
1.15	Teach in (über LCP oder Feldbus) (high)	[Back] oder [Cancel] auf LCP
1.16	Vorzeichen an der Quick-Bus-Position ändern (high)	N.v.
2	Quick Bus Zielposition (MSB)	N.v.
3	Quick Bus Zielposition (LSB)	N.v.
4	Quick Bus Zielgeschwindigkeit	N.v.
5	Quick Bus Zielbeschleunigung	N.v.
6	Quick Bus Zielverzögerung	N.v.
7.1	Referenz Index Bit 0	18
7.2	Referenz Index Bit 1	19
7.3	Referenz Index Bit 2	33
7.4	Referenz Index Bit 3	32
7.5	Referenz Index Bit 4	29
7.6	Referenz Index Bit 5	N.v.

Tabelle 4.5 Feldbus Steuersignale (Eingänge)

Feldbus Steuersignale (Ausgänge)

Feldbus [word.bit]	Feldbus-Modus	Entsprechender Ausgang/Parameter
1.1	Homefahrt durchgeführt (high)	1
1.2	Referenzposition erreicht (high)	2
1.3	Fehler aufgetreten (high)	3
1.4	Elektro-mechanische Bremse geschlossen (high)	04
1.5	Touch-Probe-Position gesichert (high)	N.v.
1.6	Watchdog Ausgang (Toggle)	N.v.
1.7	Positiver Hardware-Endschalter (high)	N.v.
1.8	Negativer Hardware-Endschalter (high)	N.v.
2.1	Aktueller Index, Bit 0	4
2.2	Aktueller Index, Bit 1	5
2.3	Aktueller Index, Bit 2	6
2.4	Aktueller Index, Bit 3	7
2.5	Aktueller Index, Bit 4	8
2.6	Aktueller Index, Bit 5	N.v.
3	Aktuelle Position (hochwertiges Wort)	Parameter 34-50 Istposition (hochwertiges Wort)
4	Istposition (niedrigwertiges Wort)	Parameter 34-50 Istposition (niedrigwertiges Wort)
5	Fehlerstatus	19-93 Fehler Status angezeigt

4

Tabelle 4.6 Feldbus-Steuersignale (Ausgänge)

5 Programmieren

5.1 Sicherheitshinweise

Beachten Sie vor der Inbetriebnahme der MCO die Sicherheitswarnungen in *Kapitel 2 Sicherheit*.

5.2 Konfiguration der grundlegenden Parameter

VLТ Parametergruppen

- Parameter 1-**Motordaten, offene oder geschlossene Regelschleife, Automatische Motor Anpassung (AMA)
- Parameter 2-** Dynamische Bremse
- Parameter 3-** Sollwertbereich und Grenzen, Rampen
- Parameter 4-** Drehzahlgrenzen, Drehmomentgrenzen
- Parameter 7-**Stimmen Sie bei Verwendung der geschlossenen Geschwindigkeitsregelschleife diese ab, bevor Sie die PID-Parameter der MCO abstimmen

MCO Grundlegende Parameter

- Parameter 32-0* Drehgeber2 (Rückführung) Einstellung des Typs und der Auflösung
- Parameter 32-3* Drehgeber1 (falls vorhanden) Einstellung des Typs und der Auflösung
- Parameter 32-6* Einstellung der PID-Werte
- Parameter 32-8* Maximalgeschwindigkeit, Rampen

5.3 Grundkonfiguration

Beachten Sie vor der Inbetriebnahme der MCO die Sicherheitswarnungen in *Kapitel 2 Sicherheit*.

Weitere Informationen zum Anlegen von Spannung und dem Betrieb des LCP finden Sie im Produkthandbuch *VLТ® AutomationDrive FC 301/FC 302*.

1. Prüfen Sie den Motoranschluss. Steuern Sie die Bremse unabhängig von der Option bis die Einstellung beendet ist, da die Steuerung der mechanischen Bremse während der Basiseinstellung nicht gewährleistet werden kann. Stellen Sie außerdem sicher, dass der Motor frei drehen kann, ohne Schaden anzurichten oder Personen zu verletzen.
2. Entfernen Sie alle Signale an den Eingängen. Nur Eingang 27 (Freilauf), I8 (Quickstopp), I3 (negativer Hardware-Endschalter) und I2 (positiver Hardware-Endschalter) müssen angeschlossen und high sein.
3. Wählen Sie den Modus *Off* aus
4. Führen Sie das [Quick Menu] mit den korrekten Motordaten durch.
5. Rufen Sie den Modus *Hand on* auf und stellen Sie die Frequenz auf einen niedrigen positiven Wert ein, zum Beispiel +3 Hz als Sollwert. Der Motor sollte sich nun drehen.
6. Wenn sich der Motor in der falschen (negativen) Richtung dreht, die Motorphasen tauschen.
7. Stellen Sie die Parameter für den Rückführungs-Drehgeber in Parametergruppe 32-0* *Parameter Drehgeber 2* und gegebenenfalls die Parameter für den Drehgeber in Parametergruppe 32-3* *Parameter Drehgeber 1* ein.
 - 7a **Bei Inkrementalgebern:**
Stellen Sie den Parameter 32-00 *Inkrementaler Signaltyp* auf den erforderlichen Typ ein. Stellen Sie die Auflösung des Drehgebers in Parameter 32-01 *Inkrementalauflösung* ein. Stellen Sie den Parameter 32-00 *Inkrementaler Signaltyp* ein.
 - 7b **Bei Absolutgebern:**
Stellen Sie den Parameter 32-00 *Inkrementaler Signaltyp* auf [0]. Stellen Sie den Parameter 32-02 *Absolutwertprotokoll* auf den verwendeten Drehgebertyp ein und 32-03 *Absolutwertauflösung* auf die Drehgeberauflösung. Stellen Sie die Datenbits und die Takteinstellungen für den Absolutgeber von Parameter 32-05 *Absolutwertgeber Datenlänge* auf 32-08 *Absolutgeber Kabellänge*.
8. Drücken Sie die Taste [Status] am LCP. Nun erscheinen die Werte *U/min [UPM]* und *Istposition* in der oberen Zeile des Displays.
9. Optimieren Sie den/die PID-Regler.

5.4 PID-Einstellungen

Berechnen Sie die Vorsteuerung für die Geschwindigkeit (FFVEL – 32-65 *Geschwindigkeitsvorsteuerung*)

$$FFVEL = \frac{62914560000}{MaxVelEnc \times EncRes \times Tsample}$$

- FFVEL = 32-65 *Geschwindigkeitsvorsteuerung*
- MaxVelEnc = Parameter 32-80 *Maximalgeschwindigkeit* (Drehgeber)
- EncRes = Drehgeberauflösung
 - Bei inkrementalen und sinusförmigen Drehgebern: EncRes = 4 x (32-01 *Inkrementalauflösung*)
 - Bei CAN-Drehgebern: EncRes = 1 x (Parameter 32-01 *Inkrementalauflösung*)
 - Bei Absolutgebern: EncRes = 32-03 *Absolutwertauflösung*
- Tsample = PID Abtastzeit (32-69 *Abtastzeit für PID-Regler*)

Verwenden Sie Parameter 19-19 *Optim. Vorsteuer* um festzulegen, ob die Berechnung automatisch erfolgen soll. Dies ist nur möglich, wenn der Drehgeber und die Geschwindigkeitsparameter vorher festgelegt worden sind.

Einstellung von PID:

$$32-60 \text{ P-Faktor} \approx FFVEL/50$$

$$32-61 \text{ D-Faktor} \approx FFVEL/10$$

$$32-62 \text{ I-Faktor} = 5$$

5.5 Beschreibung der Anwendungsparameter

5.5.1 19-** Anwendungsparameter

Mit den 19-** Parametern wird die spezifische Anwendungssoftware des Positionierreglers MCO 351 konfiguriert. Über die anderen Parameter wird die dazugehörige Firmware konfiguriert.

19-00 Steuerungsmodus	
Option:	Funktion:
[0] *	MCO-Steuerung Der Motor wird über die MCO gesteuert.
[1]	VLT Steuerung Der Motor wird vom FC und nicht von der MCO gesteuert. Ein manueller Betrieb ist möglich. Beachten Sie, dass die Standardregler-Funktionen, zum Beispiel Endschalter und andere sicherheitsbezogene Funktionen, nicht aktiv sind.

19-01 Endlospositionierung

Option:	Funktion:
[0] *	Begrenzt Die Positionierung erfolgt in einem begrenzten Positionierbereich ohne Positionsüberlauf.
[1]	Endlos Die Positionierung erfolgt durchgängig in eine Richtung. Denken Sie auch daran, die Parameter 19-08 <i>Jog aus Endlagen</i> , 33-43 <i>Negativer Software-Endschalter Aktiv</i> und 33-44 <i>Positiver Software-Endschalter Aktiv</i> auf [0] zu stellen.

19-02 Blockierrichtung

Option:	Funktion:
[0] *	Keine Blockierung Der Motor kann sich in beiden Richtungen bewegen.
[1]	Blockierung in Rückwärtsrichtung Als Fehlersituation definiert („Rückwärtsbetrieb nicht zulässig“ - FEHLERSTATUS =12), wenn der Motor sich in Rückwärtsrichtung bewegt.
[2]	Blockierung in Vorwärtsrichtung Definiert als Fehlersituation („Vorwärtsbetrieb nicht zulässig“ - FEHLERSTATUS = 13), wenn sich der Antrieb vorwärts bewegt.

19-03 Touch Probe Verzögerung

Range:	Funktion:
0 [1-100000 ms]	Dieser Parameter erlaubt die Kompensation einer Schaltverzögerung des Touch-Probe Sensors.

19-04 Steuerquelle

Option:	Funktion:
[0] *	Digitale Ein-/Ausgabe Die Positionierung erfolgt über Digitaleingänge.
[1]	Feldbus Die Positionierung erfolgt über den Feldbus.

19-05 Benutzer Einstellung Referenzposition

Range:	Funktion:
0 [-1073741824 bis 1073741824]	Bei Netz-Einschaltung, wenn der Parameter 33-00 <i>Homefahrt erzwingen</i> auf [0] <i>Homefahrt nicht erzwingen</i> eingestellt ist, entspricht die Referenzposition dem hier eingestellten Wert.

19-06 Fehlerverhalten

Option:	Funktion:
[0] *	Elektronische Bremse Dieser Parameter bestimmt das Verhalten des Motors bei Erkennen eines Fehlers. Der Motor bremst mit der kürzestmöglichen Rampe bis zum Stillstand ab (Parameter 32-81). Sobald der Stillstand erreicht ist, wird die elektronische Bremse entsprechend der Einstellung von Parameter 19-10 <i>Freilauf Verzög.</i> aktiviert. Wenn sich der Motor zu einem beliebigen Zeitpunkt während der Bremsrampe stromlos geschaltet wird (z. B. aufgrund eines Überstromalarms), wird

19-06 Fehlerverhalten
Option: Funktion:

		sofort die Bremse aktiviert und der Motor in den Freilauf geschaltet.
[1]	Mechanische Bremse	Der Motor aktiviert sofort die Bremse und schaltet den Motor in den Freilauf.

HINWEIS

Die Bremse ist nach jeder Fehlersituation (oder Schnellstopp) aktiviert, unabhängig von der Einstellung von Parameter 19-09 Bremskontrolle.

19-07 Fehler zurücksetzen
Option: Funktion:

[0] *	Kein Zurücksetzen	Fehler nicht zurücksetzen.
[1]	Fehler quittieren	Durch Auswahl dieser Option ist es möglich, das Fehler-Flag zu löschen (vorausgesetzt, die Fehlerursache wurde behoben). Der Parameter wird automatisch auf [0] Fehler nicht zurücksetzen gesetzt, wenn er erfolgreich quittiert wurde.

19-08 Power-Recovery
Option: Funktion:

[0]	Deaktiviert	Wenn die Power-Recovery-Funktion deaktiviert (auf [0] eingestellt) ist, kann die Anwendung unter keinen Umständen (weder JOG-nach Positionierbetrieb) betrieben werden, solange sich die Anwendung außerhalb der HW- oder SW-Endschalter befindet. Diese Situation lässt sich nur lösen, indem die Mechanik mit der Handbewegt wird.
[1] *	Aktiviert	Wenn die Funktion Power-Recovery aktiviert (auf [1] eingestellt ist), lässt sich dagegen ein „teilweises Rücksetzen“ des Endschalters (FEHLERSTATUS= 2/3/4/5) durchführen, wobei es möglich ist, die JOG-Funktion zu nutzen, um aus dem HW- oder SW-Endschalter zu fahren. Es ist nicht möglich, die Anwendung mit Homefahrt, Positionierung oder Jogging (in der falschen Richtung) zu betreiben, solange sich die Anwendung innerhalb des HW- oder SW-Endschalters befindet. Der Ausgang Fehler aufgetreten bleibt high, um die Wirksamkeit dieser Einschränkungen anzuzeigen. Sobald die Anwendung aus dem HW- oder SW-Endschalter gefahren wird, wird der Fehler automatisch gelöscht und das Signal Fehler aufgetreten erlischt, um anzuzeigen, dass der Normalbetrieb wiederhergestellt ist.

19-09 Automatische Bremskontrolle
Option: Funktion:

[0]	Deaktiviert	Wenn die automatische Bremskontrolle deaktiviert (auf [0] eingestellt) ist, ist die Regelschleife des Frequenzumrichters aktiv, selbst wenn sich die Anwendung im Stillstand befindet.
[1] *	Aktiviert	Sobald die automatische Bremskontrolle aktiviert (auf [1] eingestellt ist), wird die elektromechanische Bremse jedes Mal, wenn die Anwendung für einen in Parameter 19-12 Bremsverzög. Zu angegebenen Zeitraum stillsteht, automatisch aktiviert. Dies ist insbesondere bei Hebeanwendungen nützlich, bei denen es zur Überhitzung des Motors kommen kann, wenn über einen längeren Zeitraum hinweg das volle Drehmoment im Stillstand bereitgestellt werden muss.

19-10 Freilaufverzögerung
Range: Funktion:

200 ms	[0–1000 ms]	Wird zusammen mit der automatischen Bremskontrolle verwendet. Unter Freilaufverzögerung versteht man die Verzögerung nach Aktivierung der elektromechanischen Bremse vor Deaktivierung der Regelung und dem Freilauf des Motors. Die Funktion ist bei Hebeanwendungen hilfreich, bei denen die Last dazu neigt, nach jedem Stopp ein wenig abzusacken. Grund hierfür ist, dass die Aktivierung der Bremse langsamer erfolgt als das Abschalten des Motors.
--------	-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-11 Bremsverzögerung
Range: Funktion:

200 ms	[0–1000 ms]	Wird zusammen mit der automatischen Bremskontrolle verwendet. Unter Bremsverzögerung versteht man die Verzögerung nach Aktivierung der Regelung und Magnetisieren des Motors, bevor die Bremse deaktiviert wird. Die Funktion ist bei Anwendungen mit (üblicherweise großen) Motoren nützlich, deren volle Magnetisierung länger dauert als die Deaktivierung der elektromechanischen Bremse.
--------	-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-12 Halte-Verzögerung
Range: Funktion:

0 s	[0–10000 s]	Wird zusammen mit der automatischen Bremskontrolle verwendet. Unter Halte-Verzögerung versteht man die Wartezeit, während der die Bremse nicht aktiviert ist, obwohl sich die Anwendung im Stillstand befindet. Diese Funktion eignet sich für Anwendungen, bei denen auf eine Reihe schneller Positionierbefehle längere Stillstandszeiten folgen.
-----	-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-13 Bremslebensdauer
Range:
Funktion:

0	[0–1073741824 BE]	Wenn ein höherer Wert als [0] (deaktiviert) eingestellt ist, erkennt der Antrieb eine Fehlersituation (Bremslebensdauer überschritten – FEHLERSTATUS =7), wenn sich der Motor weiter dreht als die Anzahl der Benutzereinheiten (BE), die in diesem Parameter festgelegt sind, während die elektronische Bremse aktiviert ist.
---	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-14 Zähler Getriebefaktor Motor/Drehgeber
Range:
Funktion:

1	[1–100000]	Wenn der Drehgeber auf einem Getriebe montiert ist, bei dem 5 Motorumdrehungen 2 Drehgeberumdrehungen entsprechen, ist dieser Parameter auf [5] (die Anzahl der Motorumdrehungen) und Parameter <i>19-15 Getriebe Nenner</i> auf [2] (die Anzahl der Drehgeberumdrehungen) einzustellen. Ist der Drehgeber direkt auf der Motorwelle montiert, sollten Sie die Parametereinstellung [1] beibehalten.
---	------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-15 Nenner Getriebefaktor Motor/Drehgeber
Range:
Funktion:

1	[1–100000]	Siehe Beschreibung für Parameter <i>19-14 Zähler Getriebefaktor Motor/Drehgeber</i> . Ist der Drehgeber direkt auf der Motorwelle montiert, sollten Sie die Parametereinstellung [1] beibehalten.
---	------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-16 Maximale JOG-Geschwindigkeit
Range:
Funktion:

100 Drehgeber-U/min	[1–20000 Drehgeber-U/min]	Die maximal zulässige JOG-Geschwindigkeit der Anwendung wird in Drehgeberumdrehungen pro Minute angegeben.
---------------------	---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Diese Einstellung darf unter keinen Umständen einen Wert überschreiten, der ca. 5 Prozent unter dem in Parameter *32-80 Maximale Geschwindigkeit (Drehgeber)* berechneten Wert liegt.

19-17 JOG Rampenzeit
Range:
Funktion:

5000 ms	[10–100000 ms]	Dieses Parameter gibt sowohl die Beschleunigungs- als auch die Verzögerungszeit während des JOG-Betriebs an. Die Rampenzeit ist definiert als die Zeit (in Millisekunden), die die Beschleunigung vom Stillstand auf die maximal zulässige Geschwindigkeit in Parameter <i>32-80 Maximalgeschwindigkeit (Drehgeber)</i> erfordert.
---------	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-18 Skalierung der JOG-Geschwindigkeit
Option:
Funktion:

[0] *	Keine Skalierung	Die JOG-Geschwindigkeit wird definiert als Drehgeberumdrehungen pro Minute.
[1]	Skalierung	Die Skalierung der JOG-Geschwindigkeit erfolgt mittels des Zählers Getriebefaktor/ Nenners Getriebefaktor.

19-19 FFVEL Auto-Berechnung
Option:
Funktion:

[0] *	Deaktiviert	Die automatische Berechnung ist sowohl für die Geschwindigkeitsvorsteuerung (FFVEL) als auch für die Geschwindigkeitsregelschleife (PID) deaktiviert.
[1]	FFVEL aktiviert	Die optimale Einstellung des Parameters Geschwindigkeitsvorsteuerung wird automatisch berechnet. Dieser Parameter wird automatisch auf [0] <i>Deaktiviert</i> zurückgesetzt, sobald die Berechnung abgeschlossen ist.
[2]	FFVEL + PID aktiviert	Die optimale Einstellung des P-, D- und I-Faktors und der Geschwindigkeitsvorsteuerung wird automatisch berechnet. Dieser Parameter wird automatisch auf [0] <i>Deaktiviert</i> zurückgesetzt, sobald die Berechnung abgeschlossen ist. Parameter <i>32-80 Maximale Geschwindigkeit</i> Parameter <i>32-00 ODER 32-02 Drehgebertyp</i> Parameter <i>32-01 ODER 32-03 Drehgeberauflösung</i> Parameter <i>19-14 Getriebe Zähler</i> Parameter <i>19-15 Getriebe Nenner</i>

HINWEIS

Die Änderung eines der genannten Parameter erfordert eine Neuberechnung, da sich der optimale Wert für die Regelungsparameter verändert hat.

19-20 Rücksetzen auf Werkseinstellungen
Option:
Funktion:

[0] *	Deaktiviert	Es werden keine Parameter zurückgesetzt.
[1]	Aktiviert	Alle Parameterwerte sowie die Fahrweg-Daten werden auf den Standardwert zurückgesetzt. Der Parameter wird nach erfolgreichem Reset automatisch auf [0] <i>Deaktiviert</i> zurückgesetzt.

19-21 LCP Eingabe mit Index verknüpfen
Option:
Funktion:

[0] *	Deaktiviert	Deaktiviert die automatische Aktualisierung des Parameters <i>19-23 Positions-Index</i> . Dies ist erforderlich, wenn eine Positionsnummer programmiert werden soll, die nicht in der SPS gespeichert ist.
-------	-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-21 LCP Eingabe mit Index verknüpfen
Option: Funktion:

[1]	Aktiviert	Parameter <i>19-23 Positions-Index</i> wird automatisch mit der letzten gespeicherten Positionsreferenznummer aktualisiert. Damit kann der Benutzer erkennen, welche Positionsreferenz das SPS-System aktuell vorgibt.
-----	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-23 Indexnummer
Range: Funktion:

0	[0–31 (0–63 im Felddbus- Modus)]	Mit diesem Parameter können Sie festlegen, welche Positionsdaten in den Parametern <i>19-24 Index: Zielpos.</i> bis <i>19-28 Index: Pos. Typ</i> angezeigt werden sollen. Immer wenn die Indexnummer geändert wird, werden die aktuellen Werte der Index-Parameter unter der zuvor angegebenen Indexnummer gespeichert. Danach werden die Werte der Indexparameter mit den gespeicherten Daten aktualisiert, die für die neu angegebenen Indexnummern relevant sind.
---	-------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-24 Index Zielposition
Range: Funktion:

0	[– 1073741824 bis 1073741824 BE]	<p>Die Bedeutung dieses Parameters ist abhängig von dem Positionstyp, der in Parameter <i>19-28 Index: Pos. Typ</i> ausgewählt ist.</p> <p>Wenn der Parameter <i>19-28 Index: Pos. Typ = [0] Fahrwegtyp Absolut</i> ausgewählt ist, dann bezieht sich der Wert dieses Parameters auf eine absolute Position (relativ zur festen Home-Position).</p> <p>Wenn der Parameter <i>19-28 Index: Pos. Typ = [1] Fahrwegtyp Relativ</i> ausgewählt ist und die letzte Position durch JOG-Betrieb erreicht wurde, handelt es sich bei dem Wert des Parameters um eine relative Position zu dieser Position. Wurde die letzte Position dagegen infolge eines Positionierbefehls erreicht, gibt der Wert eine Position relativ zur letzten Zielposition an (unabhängig davon, ob sie erreicht wurde oder nicht).</p> <p>Wenn der Parameter <i>19-28 Index: Pos. Typ = [2] Fahrwegtyp Touch Probe positiv</i> ausgewählt ist, dann fährt die Anwendung in die positive Richtung, bis eine Touch-Probe-Position definiert wird. Falls bereits eine Touch-Probe-Position definiert war, fährt die Anwendung diese direkt an.</p> <p>Eine Touch-Probe-Position ist definiert als die Position, bei der am Eingang Touch-Probe-Schalter eine steigende Flanke erkannt wird plus dem Wert des Parameters <i>19-24 Index: Zielposition</i>.</p> <p>Eine Touch-Probe-Position wird durch ein High-Signal am Eingang „Reset Touch-Probe-Position“ gelöscht. Der Ausgang „Touch-Probe-</p>
---	----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

19-24 Index Zielposition
Range: Funktion:

		<p>Position gesichert“ ist high, falls eine Touch-Probe-Position definiert wurde.</p> <p>Wenn der Parameter <i>19-28 Index: Pos. Typ = [3] Touch Probe negativ</i> ausgewählt ist, dann fährt die Anwendung so lange in negative Richtung, bis eine Touch-Probe-Position definiert wird.</p> <p>Falls bereits eine Touch-Probe-Position definiert war, fährt die Anwendung diese direkt an.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Dieser Parameter wird automatisch in Abhängigkeit von Parameter *19-23 Positions-Index* aktualisiert.

19-25 Index Beschleunigungsrampenzeit
Range: Funktion:

5000	[10– 100000 ms]	Die Index-Beschleunigungsrampenzeit wird als Zeit (in Millisekunden) definiert, die es dauert, bis aus dem Stillstand die in Parameter <i>32-80 Maximale Geschwindigkeit (Drehgeber)</i> festgelegte Geschwindigkeit erreicht wird. Diese Einstellung ist während der Positionierung mit dem aktuellen Index relevant.
------	-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Dieser Parameter wird automatisch in Abhängigkeit von Parameter *19-23 Positions-Index* aktualisiert.

19-26 Index Verzögerungsrampenzeit
Range: Funktion:

5000	[10– 100000 ms]	Die Index-Verzögerungsrampenzeit wird als die Zeit (in Millisekunden) definiert, die es dauert, bis ausgehend von der in Parameter <i>32-80 Maximale Geschwindigkeit (Drehgeber)</i> festgelegten maximal zulässigen Geschwindigkeit der Stillstand erreicht wird. Diese Einstellung ist während der Positionierung mit dem aktuellen Index relevant.
------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Dieser Parameter wird automatisch in Abhängigkeit von Parameter *19-23 Positions-Index* aktualisiert.

19-27 Index Maximale Geschwindigkeit
Range: Funktion:

100 Drehgeber- U/min	[1–20000 Drehgeber-U/ min]	Der Index Maximale Geschwindigkeit wird definiert in Drehgeberumdrehungen pro Minute. Diese Einstellung ist während der Positionierung mit dem aktuellen Index relevant.
----------------------------	----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Dieser Parameter wird automatisch in Abhängigkeit von Parameter 19-23 *Positions-Index* aktualisiert. Der Wert dieser Einstellung sollte unter keinen Umständen höher liegen als der um 5% verringerte Wert des Parameters 32-80 *Maximale Geschwindigkeit (Drehgeber)*.

19-28 Index Fahrwegtyp

Option:	Funktion:
[0] * Absolutwertgeber	Positionierung ist absolut zur Home-Position.
[1] Relativ ausgewählt ist	Positionierung ist relativ zur letzten Zielposition, unabhängig davon, ob sie erreicht wurde oder nicht. Wenn zuvor ein JOG-Betrieb ausgeführt wurde, ist die Positionierung relativ zur der durch den JOG-Betrieb erreichten Position.
[2] Touch Probe positiv ausgewählt ist, dann	Die Positionierung ist relativ zur erwarteten Touch-Probe Position in positiver Richtung.
[3] Touch Probe negativ ausgewählt ist, dann	Die Positionierung ist relativ zur erwarteten Touch-Probe Position in negativer Richtung.

Siehe auch Parameter 19-24 *Index: Zielpos.*

HINWEIS

Dieser Parameter wird automatisch in Abhängigkeit von Parameter 19-23 *Positions-Index* aktualisiert.

19-29 Parameter speichern

Option:	Funktion:
[0] * Keine Aktion	Keine Speicherung der Fahrweg-Daten. Fahrweg-Daten werden nicht automatisch gespeichert und sind deshalb nach einem Aus- und Einschaltzyklus nicht automatisch verfügbar.
[1] Sichern	Sichert Fahrweg- und Parameter-Daten dauerhaft. Dieser Parameter wird nach erfolgreicher Speicherung der Daten automatisch auf [0] zurückgesetzt.

19-30 Konfiguration des Hauptbildschirms sichern

Option:	Funktion:
[0] * Keine Aktion	Konfiguration des Hauptbildschirms wird nicht dauerhaft gespeichert. Die Konfiguration des Hauptbildschirms wird nicht automatisch gespeichert und ist daher nicht automatisch nach jedem Aus- und Einschaltzyklus verfügbar.
[1] Sichern	Sichert die Konfiguration des Hauptbildschirms dauerhaft. Dieser Parameter wird nach erfolgreichem Sichern der Konfiguration des Hauptbildschirms automatisch auf [0] <i>Keine Aktion</i> zurückgesetzt.

19-31 Digitaler JOG im Feldbus-Modus

Option:	Funktion:
[0] * Aus	
[1] Aktiviert den JOG-Betrieb über die Digitaleingänge (53, 54), auch im Feldbus-Modus.	

19-90 Typ/Version

Range:	Funktion:
[351xxyy]	Dieser Parameter zeigt den Produkttyp/die Softwareversion der MCO.

19-91 Softwareversion

Range:	Funktion:
[xxyy]	Dieser Parameter zeigt die Software-Versionsnummer (xx = Hauptversionsnummer, yy = untergeordnete Versionsnummer).

19-92 Neuer Index

Range:	Funktion:
0 [0-31 (0-63 im Feldbus-Modus)]	Derzeit gesicherte Indexnummer.

19-93 Fehlerzustand

Option:	Funktion:
[0] * 0 = OK 1 = Homefahrt erforderlich 2 = Positiver HW-Endschalter 3 = Negativer HW-Endschalter 4 = Positiver SW-Endschalter 5 = Negativer SW-Endschalter 6 = VLT nicht in Betrieb 7 = Bremslebensdauer 8 = Schnellstopp 9 = Schleppfehler (PID-Fehler) zu groß 12 = Rückwärtsbetrieb 13 = Vorwärtsbetrieb 92 = Hardwarefehler Drehgeber	Hierbei handelt es sich um eine Nur-Lese-Parameter. Es zeigt den aktuellen Fehlercode an.

5.6 MCO Grundeinstellungen

5.6.1 32-0* und 32-1*, Drehgeber 2 Parameter

Die Parameter 32-0* und 32-1* konfigurieren die Drehgeberschnittstelle 2.

32-00 Inkrementalgeber Signaltyp (0x1234) Nenner Follower (Subindex 02)

Dieser Parameter legt den Typ des Inkrementalgebers fest, der mit der *Drehgeber 2 Schnittstelle* (X55 und X62, wenn ein CAN-Drehgeber verwendet wird) verbunden ist.

Option:	Funktion:	
[0]	Keine	Es wird kein Inkrementalgeber verwendet.
[1] *	RS422 (5 V TTL)	Ein Inkrementalgeber mit einer RS422-Schnittstelle ist angeschlossen.
[2]	Sinusförmig 1Vss	Ein analoger Inkrementalgeber mit einer Ausgangsspannung von 1 Vss ist angeschlossen.
[3]	CAN-Drehgeber	Es wird ein CAN-Drehgeber eingesetzt.

32-01 Inkrementalauflösung

Range:	Funktion:	
1024* [1073741823]	<p>Die Drehgeberauflösung wird benutzt, um sowohl die Geschwindigkeit in U/min (Umdrehungen pro Minute) zu berechnen, als auch die Timeout-Erkennung des Nullimpulses in Verbindung mit einer Homefahrt. Tragen Sie die Auflösung des Inkrementalgebers ein, der mit der Drehgeber 2 Schnittstelle (X55 und X62, wenn ein CAN-Drehgeber verwendet wird) verbunden ist. Die Drehgeberauflösung finden Sie auf dem Typenschild oder im Datenblatt des Drehgebers.</p> <p>Wenn der Parameter <i>32-00 Inkrementalgeber Signaltyp</i> auf</p> <ul style="list-style-type: none"> [0] <i>Digitaler Inkrementalgeber</i> eingestellt ist, dann muss die Auflösung in Pulsen pro Umdrehungen gesetzt werden. [1] <i>Analoger Inkrementalgeber</i> eingestellt ist, dann ergibt die Anzahl der sinusförmigen Perioden pro Umdrehung die Auflösung. [2] <i>CAN-Drehgeber</i> eingestellt ist und bei dem CAN-Drehgeber handelt es sich um einen Inkrementalgeber, dann muss die 	

32-01 Inkrementalauflösung

Range:	Funktion:	
		Auflösung in Pulsen pro Umdrehung gesetzt werden. Handelt es sich beim CAN-Drehgeber um einen Absolutgeber, dann muss die Auflösung in (Pulsen pro Umdrehung)/4 gesetzt werden.

HINWEIS

Der Parameter für die Inkrementalauflösung (32-01 oder 32-31) werden immer verwendet, wenn es sich bei dem CAN-Drehgeber um einen Absolutgeber handelt. Nur ein Viertel der Drehgeberauflösung muss für einen CAN-Absolutgeber eingetragen werden. Grund hierfür ist die interne Berechnung, welche die vierfache Anzahl an Pulsen zugrunde legt, da ein Inkrementalgeber die 4-fache Anzahl an Pulsflanken (Quadcounts) zurückgibt, die seiner Pulsanzahl entspricht. Ein Absolutwertgeber gibt höchstens nur die tatsächliche Auflösung zurück.

HINWEIS

Wenn [3] „Motorkontrolle“ in Parameter *32-50 Quelle Follower* ausgewählt wurde, kann die Auflösung mit diesem Parameter gesetzt werden. Der Auflösungswert muss eine Quadratzahl sein. Andernfalls führen Rundungsfehler zu Positionierungsdrifts. Die maximale Frequenz des Drehgebersignals darf 410 kHz nicht überschreiten. Der Parameter ist nur sichtbar, wenn Parameter *32-00 Inkrementalgeber Signaltyp* nicht auf [0] „Kein“ gesetzt ist.

32-02 Absolutwertprotokoll

Dieser Parameter bestimmt den Typ des Absolutgebers, der an der *Drehgeber 2 Schnittstelle* (X55 und X62, wenn ein CAN-Drehgeber verwendet wird) angeschlossen ist.

Option:	Funktion:	
[0] *	Keine	Es ist kein Absolutgeber angeschlossen.
[1]	HIPERFACE	HIPERFACE Absolutgeber ist angeschlossen. Die Auswahl umfasst die Werkseinstellungen Drehgeber-ID 1 und Parität der Drehgeber.
[4]	SSI	Ein Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle ist angeschlossen
[5]	SSI mit Filter	Ein Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle ist angeschlossen und die Kommunikation/das Signal ist instabil.

Ein Sprung in den Positionsdaten wird erkannt, wenn er größer als die Drehgeberauflösung/2 ist. Dieser wird mithilfe eines künstlichen Positionswertes korrigiert, der auf Basis der letzten Geschwindigkeit berechnet wird.

Wenn der Fehler länger als 100 Datenausgaben (> 100 ms) anhält, wird nicht weiterkorrigiert, was dann tatsächlich zu einem „Positionsfehler“ (Fehler 108) führt.

32-03 Absolutwertauflösung

Range:	Funktion:
8192* [1 bis 1073741823]	Die Absolutgeberauflösung wird benutzt, um die Geschwindigkeit in U/min (Umdrehungen pro Minute) zu berechnen. Setzen Sie die Auflösung des Absolutgebers, der mit der Drehgeber 2 Schnittstelle (X55/X62) verbunden ist, in Positionen pro Umdrehung. Die Drehgeberauflösung finden Sie auf dem Typenschild oder im Datenblatt des Drehgebers.

HINWEIS

Der Parameter wird nur angezeigt, wenn der Parameter 32-02 Absolutwertprotokoll auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-04 Absolutgeber Baudrate X55

Wählen Sie die Baudrate des angeschlossenen Drehgebers.

Option:	Funktion:
[0]	600 Baud
[1]	1200
[2]	2400
[3]	4800
[4] *	9600
[5]	19200
[6]	38400

32-05 Absolutgeber Datenlänge

Range:	Funktion:
25* [8-37 Bit]	Bestimmen Sie die Anzahl der Datenbits für den angeschlossenen Absolutgeber, siehe Datenblatt des Drehgebers. Dies ist notwendig, damit die MCO die richtige Anzahl der Taktbits erzeugt.

HINWEIS

Der Parameter wird nur angezeigt, wenn der Parameter 32-02 Absolutwertprotokoll auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-06 Absolutwertgeber-Taktfrequenz

Range:	Funktion:
262.000* [78.124–2.000.000 kHz]	Bestimmt die Frequenz des Taktsignals für den Absolutwertgeber, das von der MCO erzeugt wird. Legen Sie eine geeignete Frequenz für den angeschlossenen Drehgeber fest.

HINWEIS

Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn Parameter 32-02 Absolutwertprotokoll nicht auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-07 Absolutwertgeber Takt

Wählen Sie aus, ob die MCO ein Taktsignal für den Absolutgeber erzeugen soll oder nicht.

Option: Funktion:

[0]	Aus	Wählen Sie diese Option aus, wenn mehrere MCO an denselben Absolutgeber angeschlossen sind und eine andere MCO das Taktsignal erzeugt. Nur ein Gerät darf das Taktsignal erzeugen und nur ein Gerät (Drehgeber oder MCO) darf das Datensignal erzeugen, wenn mehrere MCO miteinander verbunden sind.
[1] *	An	Wählen Sie diese Option aus, wenn es sich bei der MCO um den einzigen Taktgenerator für den angeschlossenen Absolutgeber handelt.

HINWEIS

Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn Parameter 32-02 Absolutwertprotokoll nicht auf [0] eingestellt ist.

32-08 Absolutgeber Kabellänge

Range: Funktion:

0*	[0-300 m]	Die Takt- und Datensignale des Absolutgebers (SSI) sind nicht mehr synchron, wenn die vom Drehgeberkabel verursachte Signalverzögerung zu lang ist. Die MCO gleicht die Kabelverzögerung automatisch aus, wenn die Kabellänge bekannt ist. Die Kompensation der Kabelverzögerung basiert auf einer Verzögerung von etwa 6 ns (6×10^{-9} Sekunden) pro Meter. Geben Sie die Gesamtlänge des Kabels (in Metern) zwischen der MCO und dem Absolutgeber an.
----	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn Parameter 32-02 Absolutwertprotokoll nicht auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-09 Drehgeberüberwachung

Die Überwachung der Drehgeberanschlüsse auf Unterbrechung oder Kurzschluss kann aktiviert oder deaktiviert werden. Ein Drehgeberfehler zeigt den Fehlercode 192.

Option: Funktion:

[0] *	Aus	Eine Überwachung der Hardware ist nicht erforderlich.
[1]	3 Kanäle	Alle 3 Kanäle (A, B und Index) werden überwacht.
[2]	2 Kanäle	Kanäle A und B werden überwacht.

32-10 Drehrichtung

Normalerweise bewirkt ein positiver Sollwert auch eine positive Änderung der Position. Falls dies nicht der Fall ist, kann der Sollwert intern invertiert werden.

Option: **Funktion:**

[1] *	Keine Aktion	Keine Veränderung. Positive Sollwerte ergeben positive Drehgeberwerte.
[2]	Invertierung des Sollwerts	Das Vorzeichen des Sollwerts wird intern getauscht (Plus wird Minus und umgekehrt). Dies kommt einem Vertauschen der Motorleitungen gleich bzw. dem Vertauschen der A- und B-Spur beim Drehgeber.
[3]	Umkehrung der Benutzereinheiten (-1)	Das Vorzeichen der Benutzereinheit wird gedreht. Positive Sollwerte ergeben demnach positive Drehgeberwerte, die aber negativ angezeigt werden. Dies gilt für alle Ausgaben (Parameter 34-50 Istposition, 34-51 Sollposition, ...), alle Benutzereingaben (Parameter 19-24 Index: Zielpos.) und alle Synchronisationsfaktoren sowie Geschwindigkeiten (Parameter 33-03 Homefahrt-Geschwindigkeit).
[4]	Umkehr der Benutzereinheiten und Sollwerte (-2)	Das Vorzeichen des Sollwerts wird intern getauscht; zusätzlich wird das Vorzeichen der Benutzereinheit wie in Option [3] negiert.

32-11 Benutzereinheit Nenner

Range: **Funktion:**

1*	[1 bis 1073741823]	Alle Pfadinformationen in den Bewegungsbefehlen erfolgen in den Benutzereinheiten und werden intern in Quadcounts umgewandelt. Wenn Sie diese Skalierungseinheiten entsprechend auswählen, ist es möglich, mit beliebigen technischen Maßeinheiten (z. B. mm) zu arbeiten. Bei diesem Faktor handelt es sich um einen Bruch, der aus einem Zähler und einem Nenner besteht. $1 \text{ BE} = \frac{\text{P32-12 Benutzereinheit Zähler}}{\text{P32-11 Benutzereinheit Nenner}}$ Durch die Skalierung ist festgelegt, aus wie vielen Quadcounts eine Benutzereinheit besteht. Wenn es sich um 50375/1000 handelt, dann entspricht 1 BE genau 50,375 qc.
----	--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-12 Benutzereinheit Zähler

Range: **Funktion:**

1*	[1 bis 10737418237/ max. Position (BE)]	Alle Pfadinformationen in den Bewegungsbefehlen erfolgen in den Benutzereinheiten und werden anschließend intern in Quadcounts umgewandelt. Wenn Sie diese Skalierungseinheiten entsprechend auswählen, ist es möglich, mit beliebigen technischen Maßeinheiten (z. B. mm) zu arbeiten. Bei diesem Faktor handelt es sich um einen Bruch, der aus einem Zähler und einem Nenner besteht. $1 \text{ BE} = \frac{\text{P32-12 Benutzereinheit Zähler}}{\text{P32-11 Benutzereinheit Nenner}}$ Durch die Skalierung ist festgelegt, aus wie vielen Quadcounts eine Benutzereinheit besteht. Beispiel 1 <i>Welle oder Spindel</i> 25 Motorumdrehungen ergeben 1 Spindelumdrehung; Getriebefaktor = 25/1 Drehgeberauflösung (Inkrementalgeber) = 500 Spindelsteigung = 1 Umdrehung der Spindel = 5 mm Skalierfaktor, wenn mit 1/10 mm Auflösung gearbeitet werden soll = 5 x 10 = 50 $\frac{25}{1 \times 500 \times 4} \text{ qc} = \frac{25 \times 10 \times 4}{1} \text{ qc} = \frac{1000}{1} \text{ qc} = 1 \text{ UU}$ 1308D771.10 Abbildung 5.1 Beispiel 1 Parameter 32-12 Benutzereinheit Zähler = 1000 Parameter 32-11 Benutzereinheit Nenner = 1 Beispiel 2 <i>Walze</i> Getriebefaktor = 5/1 Drehgeberauflösung (Inkrementalgeber) = 500 Eine Walzenumdrehung beträgt 360 Grad. Arbeiten Sie mit einer Auflösung von 1/10. Das bedeutet, dass eine Walzenumdrehung in 3600 Benutzereinheiten eingeteilt wird. Skalierfaktor = 3600 $\frac{5}{1 \times 500 \times 4} \text{ qc} = \frac{5 \times 500 \times 4}{3600} \text{ qc} = 1 \text{ UU}$ 1308D772.10 $\frac{25}{9} \text{ qc} = 1 \text{ UU} = \frac{\text{Parameter 32-12 User Unit Numerator}}{\text{Parameter 32-11 User Unit Denominator}}$ Abbildung 5.2 Beispiel 2 Parameter 32-12 Benutzereinheit Zähler = 25 Parameter 32-11 Benutzereinheit Nenner = 9
----	-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-14 Drehgeber 2 Node-ID

Range:		Funktion:
127*	[1-127]	Geben Sie die Knotennummer des Rückführungs-CAN-Drehgebers ein.

32-15 Drehgeber 2 CAN-Schutz

Die Überwachung des Rückführungs-CAN-Drehgebers kann aktiviert oder deaktiviert werden.

Option:		Funktion:
[0] *	Aus	Werkseinstellung. Keine Überwachung.
[1]	An	Rückführungs-CAN-Drehgeber wird überwacht.

5.6.2 32-3* und 32-4*, Drehgeber 1 Parameter

Die Parameter 32-3* und 32-4* konfigurieren die Schnittstelle für den Drehgeber1.

32-30 Inkrementaler Signaltyp

Bestimmt den Typ des Inkrementalgebers, der an *Drehgeberschnittstelle 1* (X56 und X62 bei Verwendung eines CAN-Drehgebers) angeschlossen ist.

Option:		Funktion:
[0]	Keine	Es ist kein Inkrementalgeber angeschlossen.
[1] *	RS422 (5 V TTL)	Ein digitaler Inkrementalgeber mit einer RS422-Schnittstelle ist angeschlossen.
[3]	CAN-Drehgeber	Es ist ein Drehgeber mit einer CAN-Schnittstelle angeschlossen.

32-31 Inkrementalauflösung

Range:		Funktion:
1024*	[1 bis 1073741823]	<p>Stellt die Auflösung des Inkrementalgebers ein, der an <i>Drehgeberschnittstelle 1</i> (X56) angeschlossen ist. Die Drehgeberauflösung finden Sie auf dem Typenschild oder im Datenblatt des Drehgebers.</p> <ul style="list-style-type: none"> Digitaler Inkrementalgeber (Parameter 32-30 = [1]): Die Auflösung müssen Sie in Impulsen pro Umdrehung einstellen. CAN-Drehgeber (Parameter 32-30 = [3]): <ul style="list-style-type: none"> Inkrementalgeber: Impulse pro Umdrehung Absolutgeber: Impulse pro Umdrehung/4

HINWEIS

Der Parameter für die Inkrementalauflösung (32-01 oder 32-31) werden immer verwendet, wenn es sich bei dem CAN-Drehgeber um einen Absolutgeber handelt. Jedoch müssen Sie für einen CAN-Absolutgeber ein Viertel der Drehgeberauflösung einstellen.

Die maximale Frequenz des Drehgebersignals darf 410 kHz nicht überschreiten.

Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn der Parameter 32-30 nicht auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-32 Absolutwertprotokoll

Bestimmt den Typ des Absolutgebers, der an *Drehgeberschnittstelle 1* (X56/X62) angeschlossen ist.

Option:		Funktion:
[0] *	Keine	Es ist kein Absolutgeber angeschlossen.
[4]	SSI	Es ist ein Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle angeschlossen.
[5]	SSI mit Filter	Es ist ein Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle angeschlossen und die Kommunikation/das Signal ist instabil.

32-33 Absolutwertauflösung

Range:		Funktion:
8192*	[1 bis 1073741823]	Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn Parameter 32-32 <i>Absolutwertprotokoll</i> nicht auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-34 Absolutgeber Baudrate X56

Wählen Sie die Baudrate des angeschlossenen Drehgebers.

Option:		Funktion:
[0]	600	Baud
[1]	1200	Baud
[2]	2400	Baud
[3]	4800	Baud
[4] *	9600	Baud
[5]	19200	Baud
[6]	38400	Baud

32-35 Absolutgeber Datenlänge

Range:		Funktion:
25*	[8-37 Bit]	Bestimmt die Anzahl der Datenbits für den angeschlossenen Absolutgeber, siehe Datenblatt des Drehgebers. Dies ist notwendig, damit die MCO die richtige Anzahl der Taktbits erzeugt.

HINWEIS

Der Parameter wird nur angezeigt, wenn der Parameter 32-32 *Absolutwertprotokoll* nicht auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-36 Absolutwertgeber-Taktfrequenz

Range: **Funktion:**

262.000*	[78,125 – 2000,000 kHz]	Bestimmt die Frequenz des Taktsignals für den Absolutwertgeber, das von der MCO erzeugt wird. Legen Sie eine geeignete Frequenz für den angeschlossenen Drehgeber fest.
----------	-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Der Parameter wird nur angezeigt, wenn der Parameter 32-32 Absolutwertprotokoll nicht auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-37 Absolutwertgeber Takt

Wählen Sie aus, ob die MCO ein Taktsignal für den Absolutgeber erzeugen soll oder nicht.

Option: **Funktion:**

[0]	Aus	Wählen Sie diese Option aus, wenn mehrere MCO an denselben Absolutgeber angeschlossen sind und eine andere MCO das Taktsignal erzeugt. Nur ein Gerät darf das Taktsignal erzeugen und nur ein Gerät (Drehgeber oder MCO) darf das Datensignal erzeugen, wenn mehrere MCO miteinander verbunden sind.
[1] *	An	Wählen Sie diese Option aus, wenn es sich bei der MCO um den einzigen Taktgenerator für den angeschlossenen Absolutgeber handelt.

HINWEIS

Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn Parameter 32-32 Absolutwertprotokoll nicht auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-38 Absolutgeber Kabellänge

Range: **Funktion:**

0*	[0–300 m]	Die Takt- und Datensignale des Absolutgebers (SSI) sind nicht mehr synchron, wenn die vom Drehgeberkabel verursachte Signalverzögerung zu lang ist. Die MCO gleicht die Kabelverzögerung automatisch aus, wenn die Kabellänge bekannt ist. Die Kompensation der Kabelverzögerung basiert auf einer Verzögerung von etwa 6 ns (6×10^{-9} Sekunden) pro Meter. Geben Sie die Gesamtlänge des Kabels (in Metern) zwischen der MCO und dem Absolutgeber an.
----	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn Parameter 32-32 Absolutwertprotokoll nicht auf [0] „Keiner“ eingestellt ist.

32-39 Drehgeberüberwachung

Die Überwachung der Drehgeberanschlüsse auf Unterbrechung oder Kurzschluss kann aktiviert oder deaktiviert werden. Ein Drehgeberfehler zeigt den Fehlercode 192.

Option: **Funktion:**

[0] *	Aus	Eine Überwachung der Hardware ist nicht erforderlich.
[1]	3 Kanäle	Alle 3 Kanäle (A, B und Index) werden überwacht.
[2]	2 Kanäle	Kanäle A und B werden überwacht.

32-40 Drehgeberterminierung

Die Abschlusswiderstände können für den Drehgeber 1 an- und abgeschaltet werden.

Option: **Funktion:**

[0]	Aus	Wählen Sie diese Option, falls eine hohe Eingangs-Impedanz erforderlich ist, wenn ein Drehgeber mit mehreren MCO verbunden ist.
[1] *	An	Wählen Sie diese Option, wenn der Drehgeber nur mit dieser MCO verbunden ist.

32-43 Steuerung Drehgeber 1

Mit dem Steuerwort des Drehgebers wird die Bewertung der Positionen nach einer Änderung der Drehgeberquelle konfiguriert. Ein sanfter Wechsel ist dann sinnvoll, wenn die Drehgeber während des Betriebs umgeschaltet werden sollen. Wenn Sie diesen Prozess nicht mithilfe dieses Parameters durchführen, führt die Umschaltung zu dem neuen Drehgeber in der Regel zu einem Positionsfehler, da die Drehgeberwerte nicht übereinstimmen.

Option: **Funktion:**

[0] *	Kein sanfter Wechsel	Wählen Sie diese Option, um direkt auf die Positionsdaten des neuen Drehgebers zu wechseln.
[1]	Sanfte Drehgeberumschaltung	Wählen Sie diese Option, wenn Sie nicht unmittelbar auf den Positionswert des neuen Drehgebers wechseln möchten. Stattdessen wird der alte Positionswert beibehalten und die neu hinzukommenden Positionswerte des neuen Drehgebers werden addiert. Dadurch können „während des Betriebs“ Drehgeber umgeschaltet werden.
[2]	Soft-Nulleinstellung	Wählen Sie diese Option, wenn Sie den tatsächlichen Drehgeberwert bei der Homefahrt nicht zwangsläufig ändern möchten. Bei aktivierter Soft-Nulleinstellung können Sie die Homefahrt durchführen, sodass

32-43 Steuerung Drehgeber 1

Mit dem Steuerwort des Drehgebers wird die Bewertung der Positionen nach einer Änderung der Drehgeberquelle konfiguriert. Ein sanfter Wechsel ist dann sinnvoll, wenn die Drehgeber während des Betriebs umgeschaltet werden sollen. Wenn Sie diesen Prozess nicht mithilfe dieses Parameters durchführen, führt die Umschaltung zu dem neuen Drehgeber in der Regel zu einem Positionsfehler, da die Drehgeberwerte nicht übereinstimmen.

Option: **Funktion:**

		die neue Istposition anschließend [0] beträgt.
[3]	Sanfte Drehgeberumschaltung und die Soft-Null-einstellung aktivieren	Mit dieser Option wird während des Betriebs die leichte Änderung des Rückführung-Drehgebers und die aktuelle Position auf [0] zu stellen, ohne die tatsächliche Position zu verlieren.

32-44 Drehgeber 1 Node-ID

Range: **Funktion:**

127*	[1-127]	Geben Sie die Knotennummer des CAN-Drehgebers ein.
------	---------	----------------------------------------------------

32-45 Drehgeber 1 CAN-Schutzvorrichtung

Die CAN-Drehgeber-Überwachung kann aktiviert oder deaktiviert werden.

Option: **Funktion:**

[0] *	Aus	Werkseinstellung. Keine Überwachung.
[1]	An	CAN-Drehgeber wird überwacht.

5.6.3 32-5* Rückführungsquelle

Die 32-5* Parameter dienen zur Konfiguration der Rückführungsquelle.

32-50 Quelle Follower

Bestimmt die Rückführungsquelle für die MCO.

Option: **Funktion:**

[1]	Drehgeber 1 X56	Wählen Sie diese Option, um Drehgeber 1 als Rückführungsquelle zu verwenden.
[2] *	Drehgeber 2 X55	Wählen Sie diese Option, um Drehgeber 2 als Rückführungsquelle zu verwenden.
[3]	Motorsteuerung	Wählen Sie diese Option, um die Rückführungsquelle zu verwenden, die im Parameter 1-02 <i>Drehgeber Anschluss</i> festgelegt ist. Hierbei kann es sich um den internen 24-V-Drehgeberanschluss, eine Drehgeber- oder eine Resolver-Option handeln. Die Auflösung für die „Motorkontrolle“ kann in Parameter 32-01 <i>Inkrementalgeberauflösung</i> eingestellt werden.

32-52 Quell-Master

Option: **Funktion:**

[1] *	Drehgeber 1 X56	Der Quell-Master ist Drehgeber 1 an X56.
[2]	Drehgeber 2 X55	Der Quell-Master ist Drehgeber 2 an X55.
[3]	Motorsteuerung	Beim Quell-Master kann es sich um den internen 24-V-Drehgeberanschluss, eine Drehgeber- oder eine Resolver-Option handeln.

5.6.4 32-6* und 32-7*, PID-Regler-Parameter

Die Parameter 32-6* und 32-7* dienen zur Optimierung des Reglers.

32-60 P-Faktor

Range: **Funktion:**

30*	[0-100000]	Der Proportionalfaktor gibt den linearen Korrekturfaktor an, mit dem die Abweichung zwischen der aktuellen Soll- und Istposition bewertet und eine entsprechende Korrektur der Motordrehzahl vorgenommen wird. Je höher der Wert ist, umso steifer wird das Motorverhalten. Wenn der Wert zu hoch ist, neigt der Motor zum Überschwingen.
-----	------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-61 Differentialwert für PID-Regelung

Range: **Funktion:**

0*	[0-100000]	Der Differentialwert ist der Korrekturfaktor, mit dem die Geschwindigkeit der Änderung eines Motorpositionsfehlers bewertet wird. Der Differentialwert wirkt der durch einen hohen P-Anteil verursachten Überschwingungsneigung entgegen und dämpft das System. Ein zu groß gewählter Differentialfaktor führt jedoch zu einem instabilen Motorverhalten.
----	------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-62 Integralfaktor

Range: **Funktion:**

0*	[0-100000]	Der Integralfaktor ist der Gewichtungsfaktor, mit dem im Zeitpunkt n die Summe aller Motorpositionsfehler bewertet wird. Der Integralfaktor des PID-Reglers bewirkt ein entsprechend zeitlich anwachsendes, korrigierendes Motordrehmoment. Durch den Integralanteil wird ein statischer Positionsfehler zu 0 ausgeregelt, auch wenn eine konstante Last am Motor anliegt. Ein zu großer Integralfaktor führt jedoch zu einem instabilen Motorverhalten.
----	------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-63 Grenzwert für die Integralsumme

Range: **Funktion:**

1000*	[0-1000]	0 = Integral aus. Begrenzt die Integralsumme, um bei Rückführungsfehlern Instabilität und Schwingen zu vermeiden.
-------	----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-64 PID Bandbreite

Range:		Funktion:
1000*	[0-1000 [1/10%]]	0 = PID aus. Der Wert 1000 bedeutet, dass der PID-Regler den vollen Sollwert ausgeben kann. Bei einer Bandbreite von 500 werden nur 50 % des Sollwerts ausgeben. Kleinere Werte als 1000 begrenzen also den P-Anteil entsprechend. Die Bandbreite, in der der PID-Regler wirken soll, kann begrenzt werden, um zum Beispiel bei schwingungsgefährdeten Systemen das Aufschaukeln der Schwingungen zu vermeiden. Dann ist es jedoch notwendig, wesentlich höhere Werte für die Parameter <i>32-65 Geschwindigkeitsvorsteuerung</i> und <i>32-66 Beschleunigungsvorsteuerung</i> einzugeben, um die entsprechende Regelung zu erreichen. Ein so eingestelltes System ist zwar nicht mehr so dynamisch, dafür aber wesentlich stabiler und neigt weniger zu unkontrollierten Schwingungen.

32-65 Geschwindigkeitsvorsteuerung

Range:		Funktion:
0*	[0-100000]	Wenn eine Regelung in der Bandbreite begrenzt ist, muss eine Grundgeschwindigkeit vorgegeben werden, damit ausgeschlossen wird, dass die Regelung durch die eingestellte Begrenzung das Fahren des Motors gänzlich verhindert. Dieser Parameter gibt an, mit welcher Geschwindigkeit die Vorwärtsbewegung ausgeführt wird. Beim Arbeiten mit einem normalen PID-Algorithmus muss die Geschwindigkeitsvorsteuerung immer dieselbe Größe wie der Differentialfaktor haben, um eine typische Differentialdämpfung zu erreichen.

32-66 Beschleunigungsvorsteuerung

Range:		Funktion:
0*	[0-100000]	Geben Sie eine Grundbeschleunigung vor, wenn Sie die Regelung in der Bandbreite begrenzt haben. Damit verhindern Sie, dass der Motor durch die eingestellte Begrenzung überhaupt nicht beschleunigt. Dieser Parameter gibt an, mit welcher Beschleunigung die Vorwärtsbewegung ausgeführt wird. Bei einem normalen PID-Algorithmus beträgt dieser Wert 0.

32-67 Maximaler tolerierter Positionsfehler

Range:		Funktion:
20000*	[1 bis 1073741823 qc]	Definiert die erlaubte Toleranz zwischen der aktuellen Istposition und der errechneten Sollposition. Wird der definierte Wert überschritten, wird die Positionsregelung abgeschaltet und ein Positionsfehler ausgelöst. Der Positionsfehler hat keinen Einfluss auf die Positioniergenauigkeit, sondern bestimmt lediglich, wie exakt der theoretisch errechnete Fahrweg eingehalten werden muss, ohne dass ein Fehler ausgelöst wird. Zur Vermeidung häufiger Fehlermeldungen muss der Wert jedoch größer sein als die Fähigkeit der Achse, einer durch den Trajektoriengenerator erzeugten Position folgen zu können. Als Richtwert kann die vierfache Strichzahl des Drehgebers angesetzt werden, was einer Drehgeberumdrehung entspricht.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Der Motor kann unerwartet wieder anlaufen, wenn der Wert dieses Parameters höher als die zulässige Positionsabweichung ist.

- Achten Sie darauf, dass der Wert dieses Parameters niedriger ist als die zulässige Positionsabweichung.

32-68 Reversierverhalten Follower nicht vorgesehen ist.

Dieser Parameter legt das Verhalten beim Rückwärtsfahren (Fahren in negativer Richtung) fest.

Option:	Funktion:
[0] *	Reversieren erlaubt. –
[1]	Reversieren nur erlaubt, wenn der Master rückwärts fährt. –
[2]	Reversieren gesperrt. –

32-69 Abtastzeit für PID-Regler

Range:		Funktion:
2*	[1-1000 ms]	Bestimmt die Abtastzeit des Positionsregelalgorithmus. Erhöhen Sie beispielsweise den Wert der Werkseinstellung folgendermaßen: <ul style="list-style-type: none"> • Bei sehr kleinen Pulsfrequenzen wie 1 bis 2 qc per Abtastzeit: Sie benötigen mindestens 10 bis 20 qc per Abtastzeit. • Bei sehr langsamen Systemen mit einer großen Totzeit: Würde man hier mit 1 ms regeln, würden große Motoren schwingen.

32-69 Abtastzeit für PID-Regler

Range: Funktion:

	HINWEIS
<p>Der Wert hat einen direkten Einfluss auf die Berechnung der Vorsteuerung. Wenn Sie zum Beispiel den Wert dieses Parameters verdoppeln, wirkt Parameter 32-65 Geschwindigkeitsvorsteuerung nur halb so stark.</p>	

32-70 Abtastzeit für Profilgenerator

Dieser Parameter ermöglicht es, die Abtastzeit für den Profilgenerator unabhängig von der Abtastzeit des PID-Reglers zu setzen. Bei anspruchsvollen Regelaufgaben im Hintergrund kann die Ausführungszeit des Anwendungsprogramms drastisch ansteigen. In solchen Fällen kann die Abtastzeit des Profilgenerators auf 2 ms erhöht werden. Höhere Werte als 2 ms sind jedoch kaum von Vorteil.

Option: Funktion:

[1]	1 ms	–
[2] *	2 ms	–
[3]	3 ms	–
[4]	4 ms	–
[5]	5 ms	–

32-71 Größe des Regelfensters (Aktivierung)

Range: Funktion:

0*	[0 bis 1073741823 qc]	<p>Die Parameter 32-71 Größe des Regelfensters (Aktivierung) und 32-72 Größe des Regelfensters (Deaktivierung) werden benutzt, um die Positionsregelung innerhalb von definierten Bereichen (Regelfenster) an- und abschalten zu können. Der Parameter 32-71 Größe des Regelfensters (Aktivierung) gibt dabei die Größe des Fensters an, außerhalb dessen die Regelung wieder beginnen soll.</p>
----	-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

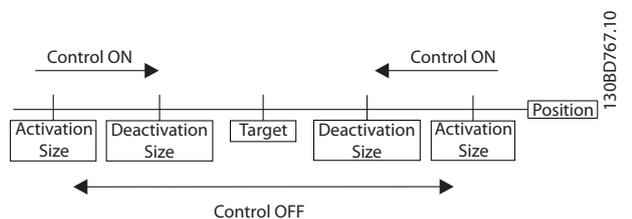


Abbildung 5.3 Größe des Regelfensters

32-72 Größe des Regelfensters (Deaktivierung)

Range: Funktion:

0*	[0 bis 1073741823 qc]	<p>Gibt die Größe des Fensters an, innerhalb dessen die Regelung deaktiviert werden soll, bis wieder der Parameter 32-71 Größe des Regelfensters (Aktivierung) erreicht wird.</p>
----	-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-73 Integralbegrenzungsfilterzeit festgelegten Zeitraums.

Range: Funktion:

0*	[-10000 bis 10000]	<p>Zeit in ms, die zur Erhöhung oder Verringerung der Integralbegrenzung der Positionsregelschleife bis zum Parameter 32-63 Grenzwert für Integralsumme verwendet wird. Der Integralanteil der PID-Positionsregelschleife kann dauerhaft aktiv sein, nur bei einer Bewegung oder nur im Stillstand. Dieses Verhalten wird durch den Wert dieses Parameters festgelegt.</p> <p>Mit dem Wert 0 ist der Integralanteil der PID-Positionsregelschleife dauerhaft aktiv, entsprechend dem Parameter 32-62 Integralfaktor und dem Begrenzungsparameter 32-63 Grenzwert für Integralsumme aktiviert werden.</p> <p>Mit einem Wert > 0 ist der Integralanteil der PID-Positionsregelschleife nur bei einer Motorbewegung aktiv. Wenn sich der Motor im Stillstand befindet, wird der Integralanteil auf 0 reduziert. Wenn der Motor anfängt, sich zu bewegen, wird die Integrationsbegrenzung von 0 auf den in 32-63 Grenzwert für Integralsumme festgelegten Wert erhöht. Dies erfolgt innerhalb des im Parameter 32-73 Integralbegrenzungsfilterzeit festgelegten Zeitraums. Wenn der Motor wieder angehalten wird, wird der Integralanteil erneut reduziert, indem die Begrenzung innerhalb des festgelegten Zeitraums auf 0 gesenkt wird. Diese Handhabung des Integralanteils kann einen Vorteil für Synchronisierungsanwendungen darstellen, bei denen niedrige Synchronisierungsfehler verlangt werden, jedoch keine strenge Regulierung bei Stillstand gewünscht wird.</p> <p>Mit einem Wert < 0 wird der Integralanteil der PID-Positionsregelschleife nur bei Stillstand aktiviert. Wenn der Motor anfängt, sich zu bewegen, wird der Integralanteil auf 0 reduziert, indem die Integrationsbegrenzung innerhalb des Zeitraums gesenkt wird, der durch den im Parameter 32-73 Integralbegrenzungsfilterzeit eingestellten Wert festgelegt wird. Wenn der Motor erneut angehalten wird, wird die Integrationsbegrenzung von 0 auf den in Parameter 32-63 Grenzwert für die Integralsumme festgelegten Wert innerhalb des festgelegten Zeitraums erhöht. Diese Handhabung des Integralanteils kann zur Vermeidung von unstabilem Motorverhalten bei einer Bewegung und dennoch genauer Positionierung im Stillstand genutzt werden.</p> <p>Siehe auch die Parameter 32-60 Proportionalfaktor und 32-61 Differentialwert für die PID-Regelung.</p>
----	--------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-74 Schleppfehlerfilterzeit

Range: **Funktion:**

0*	[0–10000]	Zeitfenster in Millisekunden zum Auslösen des Schleppfehlerzustands. Zu großer Schleppfehler (Parameter 19-93 Fehlerzustand= 9) lösen nur einen Fehlerzustand aus, wenn diese über die in diesem Parameter festgelegte Schleppfehlerfilterzeit hinaus bestehen bleiben. Der Standardwert beträgt [0]. Beträgt der Wert nicht [0], wird ein Positionsfehler nur ausgelöst, wenn der in Parameter 32-67 Maximaler tolerierter Positionsfehler festgelegte Wert für einen längeren Zeitraum als die Positionsfehlerfilterzeit überschritten wird.
----	-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.6.5 32-8* Geschwindigkeit & Beschleunigung

Die Parameter 32-8* bestimmen Geschwindigkeit, Beschleunigung und Rampe.

32-80 Maximalgeschwindigkeit (Drehgeber)

Range: **Funktion:**

1500*	[1-100000 U/min]	Dieser Parameter definiert die Nenngeschwindigkeit des Motors. Der Wert wird in U/min angegeben und zur Berechnung von Rampen und Ist-Geschwindigkeiten benötigt. Die Nenngeschwindigkeit bezieht sich auf die Drehzahl des Drehgebers. Bei linearen Drehgebern entspricht diese der Anzahl von Inkrementen pro Minute, die durch den Wert in Parameter 32-01 Inkrementalauflösung oder 32-03 Absolutwertauflösung geteilt werden.
-------	------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-81 Kürzeste Rampe

Range: **Funktion:**

1.000*	[0,001–3600,000 s]	Der Parameter legt die kürzeste Rampe (maximale Beschleunigung) fest. Er gibt an, wie lange die Beschleunigungsphase mindestens dauert, um die Nenngeschwindigkeit zu erreichen. Setzen Sie die Rampen immer über die MCO und nicht im Frequenzumrichter. Die Rampen des Frequenzumrichters (Parameter 3-41 und 3-42) müssen immer auf den kleinstmöglichen Wert gesetzt sein.
--------	--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

32-82 Rampenform

Dieser Parameter bestimmt die Rampenform: Trapez, sinusförmig oder mit Ruckbegrenzung. Diese Rampentypen sind für alle Fahrbewegungen relevant.

Option: **Funktion:**

[0] *	Linear	<p>Abbildung 5.4 Lineare Rampe</p> <p>1 = Beschleunigung 2 = Drehzahl 3 = Position</p>
[1]	S-Rampe	<p>Abbildung 5.5 S-Rampe</p> <p>1 = Beschleunigung 2 = Drehzahl 3 = Position</p>
[2]	Bewegungsprofil mit Ruckbegrenzung	<p>Abbildung 5.6 Bewegungsprofil mit Ruckbegrenzung</p> <p>1 = Beschleunigung 2 = Drehzahl 3 = Position</p>

Fahrbewegungen mit Ruckbegrenzung beginnen mit der Beschleunigung 0 und werden mit maximalem Ruck solange erhöht, bis die maximale Beschleunigung, die in Parameter 32-81 Kürzeste Rampe festgelegt ist, erreicht ist. Dann wird die Bewegung mit der maximalen Beschleunigung fortgeführt. Am Ende wird die Beschleunigung mit maximalem Ruck verringert, bis die Beschleunigung erneut 0 beträgt. Der maximale Ruck wird durch den Parameter 32-86 Auf-Rampe der Beschleunigung berechnet.

Wenn Sie Rampenform 2 verwenden, sehen Sie auch die Parameter 32-86 bis 32-89.

32-83 Geschwindigkeitsteiler

Range:		Funktion:
1000*	[Fixiert auf 1000]	Definiert eine Bezugsgröße für die Geschwindigkeitswerte der Fahrbefehle und Parameter. Die Angabe der Geschwindigkeit und Beschleunigung kann dann in ganzen Zahlen, bezogen auf diese Normierung, erfolgen. Der Wert 1000 bedeutet, dass sich die Angaben in den Befehlen auf 1000 beziehen, also in Promille.

32-84 Standardgeschwindigkeit

Range:		Funktion:
50*	[1 bis Wert des Parameters 32-83 <i>Geschwindigkeitsteiler</i>]	Gibt die Standardgeschwindigkeit an, die immer dann verwendet wird, wenn keine Geschwindigkeit in der Anwendung definiert wurde. Der Wert bezieht sich auf den Parameter 32-83 <i>Geschwindigkeitsteiler</i> .

32-85 Standardbeschleunigung

Range:		Funktion:
100*	[0 bis 1073741823]	Gibt die Beschleunigung an, die verwendet wird, wenn keine explizite Angabe vorliegt. Die Angabe erfolgt im Verhältnis zu Parameter 32-81 <i>Kürzeste Rampe</i> und bezieht sich auf den Parameter 32-83 <i>Geschwindigkeitsteiler</i> .

32-86 Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung

Range:		Funktion:
100*	[0 bis 1073741823 ms]	<p>Auf-Rampen-Konstante der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung. Dieser Parameter bestimmt die Zeit in ms, die für die Erhöhung der Beschleunigung von 0 bis zur maximalen Beschleunigung erforderlich ist.</p> <p>Für die Ruckbegrenzung sind 4 verschiedene Parameter vorhanden: 32-86 bis 32-89.</p> <p>In diesem Parameter wird der in Parameter 32-82 <i>Rampenform</i> verwendete maximale Ruck für Rampenform 2 berechnet. Die folgenden Formeln werden dabei verwendet:</p> $\text{Max. Beschl.} = \frac{\text{Max. Geschwindigkeit}}{\text{Parameter 32-81}}$ $\text{Max. Ruck} = \frac{\text{Max. Beschl.}}{\text{Parameter 32-86}}$

32-86 Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung

Range:	Funktion:
	<p>HINWEIS</p> <p>Die Parameter 32-81 <i>Kürzeste Rampe</i> und 32-86 <i>Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung</i> sind Zeitwerte in Millisekunden.</p> <p>Rechenbeispiel:</p> <p>32-80 <i>Maximale Geschwindigkeit (Drehgeber)</i> = 3000 U/min</p> <p>32-01, 32-31 <i>Inkrementalaufösung</i> = 500 Pulse/Umdrehung</p> <p>32-81 <i>Kürzeste Rampe</i> = 500 ms</p> <p>32-86 <i>Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung</i> = 200 ms</p> <p>Hieraus ergibt sich:</p> <p>32-80 <i>Maximale Geschwindigkeit (Drehgeber)</i> = 3000 x 500 x (4/60) = 100000 qc/s</p> <p>= 100 qc/ms</p> <p>MaxBeschl = 200000 qc/s² = 0,2 qc/ms²</p> <p>MaxRuck = 1000000 qc/s³ = 0,001 qc/ms³</p>

32-87 Ab-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung

Range:	Funktion:	
0*	[0 bis 1073741823 ms]	<p>Ab-Rampen-Konstante der Beschleunigung</p> <p>Dieser Parameter legt die Zeit in Millisekunden fest, die zur Verringerung der Beschleunigung von der maximalen Beschleunigung auf 0 erforderlich ist (das heißt in der Regel auf die konstante maximale Geschwindigkeit). Wenn dieser Wert auf [0] gesetzt wird, dann wird derselbe Wert wie in Parameter 32-86 <i>Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung</i> verwendet.</p>

HINWEIS

Wenn dieser Wert auf [0] gesetzt wird, dann wird derselbe Wert wie in Parameter 32-86 *Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung* verwendet.

32-88 Verzögerung Auf für Ruckbegrenzung

Range:	Funktion:	
0*	[0 bis 1073741823 ms]	<p>Auf-Rampen-Konstante der Verzögerung. Dieser Parameter legt die Zeit in Millisekunden fest, die zur Erhöhung der Verzögerung von 0 bis zur maximalen Verzögerung erforderlich ist.</p>

HINWEIS

Wenn dieser Wert auf [0] gesetzt wird, dann wird derselbe Wert wie in Parameter 32-86 *Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung* verwendet.

32-89 Ab-Rampe der Verzögerung zur Ruckbegrenzung

Range:	Funktion:
0* [0 bis 1073741823 ms]	Ab-Rampen-Konstante der Verzögerung. Dieser Parameter legt die Anzahl der Millisekunden fest, die zur Verringerung der Verzögerung von der maximalen Verzögerung auf 0 erforderlich ist (das heißt in der Regel auf die Geschwindigkeit 0).

HINWEIS

Wenn dieser Wert auf [0] gesetzt wird, dann wird derselbe Wert wie im Parameter 32-86 *Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung*

5.7 Erweiterte Einstellungen MCO

5.7.1 33-0* Homefahrt

Der Parameter 33-0* legt das Verhalten für die Homefahrt fest.

33-00 Homefahrt erzwingen

Option:	Funktion:
[0] * Homefahrt wird nicht erzwungen	Nach dem Einschalten gilt die Istposition als Realnullpunkt.
[1] Homefahrt wird erzwungen	Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters sowie nach dem Ändern von Achsparametern muss vor einem Fahrbefehl – ob direkt oder durch das Programm ausgeführt – zwingend zuerst eine Homefahrt erfolgen. Bei dieser Einstellung muss eine Homefahrt ausgeführt werden, bevor eine andere Positionierfahrt ausgeführt werden kann. Bei einem Fahrbefehl ohne erfolgreich ausgeführte Referenzfahrt wird der Fehler 1 in Parameter 19-93 <i>Fehler Status</i> ausgelöst.

HINWEIS

Aus Sicherheitsgründen und zur Vermeidung von Fehlpositionierungen sollte der Parameter immer auf [1] gesetzt und damit eine Homefahrt erzwungen werden. Um jedoch einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten, muss vor dem ersten Fahrbefehl eine Homefahrt ausgeführt werden.

33-01 Nullpunkt-Offset zur Home-Position

Range:	Funktion:
0* [-1073741823 bis +1073741823 qc]	Wird benutzt, um einen Offset (Versatz) zu dem Referenzschalter oder Indexpuls einzustellen. Nach der Homefahrt wird der Motor auf den in diesem Parameter festgelegten Wert positioniert.

33-02 Die Homefahrt-Rampe

Range:	Funktion:
10* [1 bis Wert des Parameters 32-83 <i>Geschwindigkeits-teiler</i>]	Beschleunigung, die für die Fahrt zur Home-Position verwendet wird. Angabe bezieht sich auf die kürzeste Rampe, die in Parameter 32-81 <i>Kürzeste Rampe</i> definiert ist. Die Einheit ergibt sich durch den Parameter 32-83 <i>Geschwindigkeits-teiler</i> , in % von der kürzesten Rampe; 50 % bedeutet dann halb so schnell, d. h. doppelt so lange. Für die Rampe ergibt sich folgende Formel: Homefahrt-Rampenzeit = $\frac{P32-83}{P33-02} \times P32-81$ in ms

HINWEIS

Die Homefahrt-Rampe kann nie einen höheren Wert haben als der Parameter 32-85 *Standardbeschleunigung*.

33-03 Homefahrt-Geschwindigkeit

Range:	Funktion:
10* [- Wert bis + Wert in Parameter 32-83 <i>Geschwindigkeits-teiler</i>]	Bestimmt die Geschwindigkeit, mit der die Fahrt zum Referenzschalter ausgeführt wird. Die Angabe ist auf die Nenngeschwindigkeit bezogen und von dem Parameter 32-83 <i>Geschwindigkeits-teiler</i> abhängig. Ein negatives Vorzeichen heißt, dass die Suche in der anderen Richtung erfolgt. Für die Rampe ergibt sich folgender Zusammenhang: Homefahrt-Geschwindigkeit in U/min = $\frac{P33-03}{P32-83}$

HINWEIS

Da immer in der gleichen Drehrichtung (abhängig vom Vorzeichen) nach dem Referenzschalter gesucht wird, sollte dieser an den Grenzen des Fahrbereichs angebracht werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass sich der Motor bei einer Homefahrt auch tatsächlich in Richtung des Referenzschalters und nicht von ihm weg bewegt.

Um eine gute Repetierbarkeit der Referenzfahrt zu erhalten, sollte mit höchstens 10 % der maximalen Drehzahl gefahren werden.

33-04 Homefahrt-Verhalten

Option:	Funktion:
[0] * Reversieren und Index	Mit Homefahrt-Geschwindigkeit und Richtung bis zum Referenzschalter fahren, dann Reversieren und langsam den Schalter verlassen. Anschließend zum nächsten Indeximpuls fahren.
[1] Reversieren, kein Index	Wie [0], jedoch ohne Suchen des Indeximpulses.
[2] Vorwärts und Index	Wie [0], jedoch ohne Reversieren, sondern in gleicher Richtung weiter aus dem Schalter herausfahren.
[3] Vorwärts, kein Index	Wie [1], jedoch ohne Reversieren.

5.7.2 33-4* Wegbegrenzungsbehandlung

Die Parameter 33-4* bestimmen das Verhalten bei Erreichen einer Wegbegrenzung.

Bei Aktivierung des positiven oder negativen Hardware-Endschalters wird die Fahrt angehalten. Der Parameter 19-93 Fehler Status wird entweder auf [2] „Positive HW-Wegbegrenzung“ oder [3] „Negative HW-Wegbegrenzung“ gesetzt. Zum Verhalten im Fehlerfall siehe Parameter 33-83 Verhalten im Fehlerfall.

33-41 Negative Software-Wegbegrenzung

Range:	Funktion:
-500000* [-1073741823 bis +1073741823 qc]	Gibt die negative Positionsbegrenzung für alle Fahrbewegungen an. Wenn dieser Wert überschritten wird, wird Fehler 5 ausgelöst. Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn der Parameter 33-43 Negative Software-Wegbegrenzung aktiv eingestellt wurde. Ein Positionierbefehl, der außerhalb der eingestellten Grenzen liegt, wird nicht ausgeführt.

33-42 Positive Software-Wegbegrenzung

Range:	Funktion:
500000* [-1073741823 bis +1073741823 qc]	Gibt die positive Positionsbegrenzung für alle Fahrbewegungen an. Wenn dieser Wert überschritten wird, wird Fehler 4 ausgelöst. Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn der Parameter 33-44 Positive Software-Wegbegrenzung aktiv eingestellt wurde. Ein Positionierbefehl, der außerhalb der eingestellten Grenzen liegt, wird nicht ausgeführt.

33-43 Negative Software-Wegbegrenzung aktiv

Option:	Funktion:
[0] * Inaktiv	Die negative Software-Wegbegrenzung wird nicht überwacht.
[1] Aktiv	Die negative Software-Wegbegrenzung wird überwacht. Bei jeder Bewegung wird überprüft, ob sich die Zielposition außerhalb des zulässigen Fahrbereichs befindet. Wenn dies der Fall ist, wird die Fehlermeldung 5 in Parameter 19-93 Fehler Status ausgelöst und die Motorregelung abgeschaltet.

33-44 Positive Software-Wegbegrenzung aktiv

Option:	Funktion:
[0] * Inaktiv	Die positive Software-Wegbegrenzung wird nicht überwacht.
[1] Aktiv	Die positive Software-Wegbegrenzung wird überwacht. Bei jeder Bewegung wird überprüft, ob sich die Zielposition außerhalb des zulässigen Fahrbereichs befindet. Wenn dies der Fall ist, wird die Fehlermeldung 4 in Parameter 19-93 Fehler Status ausgelöst und die Motorregelung abgeschaltet.

33-45 Zeit in Zielfenster

Range:	Funktion:
0* [0-10 ms]	Nach dem Erreichen des Zielfensters wird zweimal die Istposition gemessen und mit dem Parameter 33-46 Zielfenster-Grenzwert verglichen. Ist das Ergebnis kleiner als dieser Grenzwert, gilt die Position als erreicht, andernfalls wird erneut gemessen. Dieser Parameter gibt den Zeitabstand zwischen den Messungen an.

HINWEIS

Die Einschränkung auf 10 ms ist dadurch begründet, dass das Anwendungsprogramm in dieser Zeit blockiert ist und solange auch keine Endschalter- und Positionsfehler-Überwachung aktiv ist.

33-46 Zielfenster-Grenzwert

Range:	Funktion:
1* [1-10000 qc]	Das Zielfenster wird mit einem in Parameter 33-45 Zeit in Zielfenster festgelegten Abstand gemessen. Das Zielfenster wird erreicht, wenn zwei Messungen in Folge innerhalb des in Parameter 33-46 Zielfenster-Grenzwert eingestellten Zielfensters erfolgen.

HINWEIS

Beispiel: Wenn die in Parameter 33-45 Zeit in Zielfenster eingestellte Zeit 1000 ms beträgt, gilt das Zielfenster 1000 ms, nachdem sich die Position innerhalb des Zielfensters befindet, als erreicht.

33-47 Größe des Zielfensters
Range: **Funktion:**

0*	[0– 10000 qc]	0 = Aus Gibt die Größe des Zielfensters an. Eine Position gilt erst dann als erreicht, wenn der Fahrprofilgenerator die Fahrt beendet hat, die Istposition innerhalb des Fensters liegt und die Geschwindigkeit kleiner als der Parameter <i>33-46 Zielfenster-Grenzwert</i> geteilt durch <i>33-45 Zeit in Zielfenster</i> ist (Voraussetzung: Die Parameter <i>33-47 Größe des Zielfensters</i> und <i>33-45 Zeit in Zielfenster</i> sind aktiviert.) Hierbei ist die Geschwindigkeit folgendermaßen angegeben: $\frac{P33-46 \text{ in } qc}{P33-45}$ Die Steuerung wartet mit dem Ausführen des jeweils nächsten Befehls, bis die Istposition innerhalb des Zielfensters liegt. Wenn dieser Parameter nicht aktiv ist, gilt das Ziel als erreicht, sobald die Sollposition gleich der Zielposition ist. Diese muss jedoch nicht mit der Istposition des Motors übereinstimmen.
----	---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HINWEIS

Wird das Zielfenster um die Endposition zu klein gewählt, könnte sich der Motor in einer sehr kleinen Umgebung um die Endposition bewegen, ohne das Zielfenster zu erreichen, sodass das Anwendungsprogramm bei dem entsprechenden Positionierbefehl „hängen“ bleibt. Ein Zielfenster von 0 deaktiviert die Überwachung der Istposition und überwacht lediglich die Sollposition.

HINWEIS

Abweichende Handhabung des Zielfensters zur Anpassung an die Anforderungen von CANopen: Wenn der Parameter *33-45 Zeit in Zielfenster* eingestellt wird, der Parameter *33-46 Zielfenster-Grenzwert* jedoch nicht, wird angenommen, dass ein CANopen-Drehgeber verwendet wird. In diesem Fall wird geprüft, ob die Zeit innerhalb des Zielfensters länger als die in Parameter *33-45 Zeit in Zielfenster* festgelegte Zeit ist. Wenn dies der Fall ist, ist die Position erreicht. Andernfalls ist die Position nicht erreicht.

5.7.3 33-8*, Globale Parameter

33-81 Einschaltstatus
Option: **Funktion:**

[0]	Motor aus	Wählen Sie diese Option, wenn der Motor nach dem Einschalten unbestromt (Frequenzumrichter im Leerlauf) bleiben soll. Den Frequenzumrichter und die Positionierregelung müssen Sie durch Betätigen von [Auto On] auf dem LPC-Display aktivieren, bevor eine Bewegung gestartet werden kann.
[1] *	Motor ein	Wählen Sie diese Option, wenn der Motor nach dem Einschalten bestromt werden soll, die Positionierregelung aktiv sein soll und der Motor auf der aktuellen Position bleiben soll, bis ein anderer Befehl gegeben wird.

33-82 Statusüberwachung Antrieb

Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert die Überwachung des Status FC 300, während die Positionierregelung der MCO aktiv ist.

Option: **Funktion:**

[0]	Aus	Wählen Sie diese Option, wenn die Überwachung abgeschaltet sein soll. Die MCO versucht dann, den Motor unabhängig vom Status FC 300 zu regeln. Wenn versucht wird, eine Bewegung zu starten, solange der FC 300 nicht aktiviert ist, wird die Fehlermeldung 6 in Parameter <i>19-93 Fehler Status</i> ausgegeben.
[1] *	An	Wählen Sie diese Option, wenn die Überwachung aktiviert sein soll. Fehler 113 wird aktiviert, wenn der FC 300 z. B. bei Motorabschaltung nicht freigegeben ist, während die Positionierregelung der MCO aktiv ist.

33-83 Verhalten im Fehlerfall

Mit den Hardware- und Software-Endschaltern können Sie einen Software-Wegbegrenzungsfehler löschen und anschließend in die entgegengesetzte Richtung fahren. Wenn erneut eine Fahrt in die falsche Richtung versucht wird, wird ein neuer Fehler ausgelöst. Die Handhabung der Hardware-Endschalter ist identisch mit der der Software-Endschalter. Das bedeutet, dass Sie den Fehler löschen können und anschließend der Motor in die entgegengesetzte Richtung fahren kann. Wenn eine Fahrt in die falsche Richtung versucht wird, wird der Fehler 198 (Endschalter-Fehler) ausgegeben.

Option: **Funktion:**

[0] *	Motorfreilauf	Standard, d. h. Motor geht in Freilauf, die Regelschleife wird unterbrochen.
[1]	Freilauf und Bremse	Wie [0]. Zusätzlich wird der Ausgang Bremse (falls definiert) aktiviert.
[2]	Geregelter Stopp	Motorstopp mit max. Verzögerung (Stoppbremse), anschließend stillstandge-regelt.

33-83 Verhalten im Fehlerfall

Mit den Hardware- und Software-Endschaltern können Sie einen Software-Wegbegrenzungsfehler löschen und anschließend in die entgegengesetzte Richtung fahren. Wenn erneut eine Fahrt in die falsche Richtung versucht wird, wird ein neuer Fehler ausgelöst. Die Handhabung der Hardware-Endschalter ist identisch mit der der Software-Endschalter. Das bedeutet, dass Sie den Fehler löschen können und anschließend der Motor in die entgegengesetzte Richtung fahren kann. Wenn eine Fahrt in die falsche Richtung versucht wird, wird der Fehler 198 (Endschalter-Fehler) ausgegeben.

Option:
Funktion:

Option:	Funktion:
[3]	Geregelter Stopp und Bremse
[5]	Vom Anwendungsprogramm gesteuert

Wie [2], zusätzlich wird der Ausgang Bremse aktiviert (falls definiert), aber erst nach Motorstopp.
Das Verhalten wird durch das Anwendungsprogramm festgelegt.

HINWEIS

Der Ausgang Bremse wird in den Parametern 33-63 bis 33-70 mit Option 5 und 6 ausgewählt (siehe *Motion Control Option MCO 305 Projektierungshandbuch*).

33-85 Externe 24 V DC MCO Versorgung
Option: Funktion:

Option:	Funktion:
[0] * Nein	Externe 24 V Versorgung nicht angeschlossen.
[1] Ja	Externe 24 V Versorgung an Klemme X58 angeschlossen.

5.7.4 33-9* MCO Anschlusseinstellungen
33-91 X62 MCO CAN-Baudrate

Dieser Parameter legt die Baudrate der MCO CAN-Schnittstelle fest.

Option:
Funktion:

Option:	Funktion:
[16]	10 kBit/s
[17]	20 kBit/s
[18]	50 kBit/s
[19]	100 kBit/s
[20] *	125 kBit/s
[21]	250 kBit/s
[22]	500 kBit/s
[24]	1000 kBit/s

5.8 MCO-Datenanzeigen

Die Parameter in den Gruppen 34-0* und 34-2* unterstützen das Lesen und Schreiben der PCD Arrays und stimmen mit dem PROFIdrive Profil überein.

5.8.1 34-0*, PCD Schreib-Parameter
34-01 bis 34-10 PCD n zur MCO schreiben

Die PCD 1-7 werden standardmäßig von der MCO verwendet. Die übrigen PCD können zum Schreiben von benutzerdefinierten Parametern konfiguriert werden.

Option:
Funktion:

Option:	Funktion:
[34-01]	PCD 1 zur MCO schreiben
[34-02]	PCD 2 zur MCO schreiben
[34-03]	PCD 3 zur MCO schreiben
[34-04]	PCD 4 zur MCO schreiben
[34-05]	PCD 5 zur MCO schreiben
[34-06]	PCD 6 zur MCO schreiben
[34-07]	PCD 7 zur MCO schreiben
[34-08]	PCD 8 zur MCO schreiben
[34-09]	PCD 9 nach MCO schreiben
[34-10]	PCD 10 nach MCO schreiben

5.8.2 34-2* PCD Lese-Parameter
34-21 bis 34-31 PCD n von der MCO lesen

Die PCD 1- 5 werden standardmäßig von der MCO verwendet. Die übrigen PCD können zum Schreiben von benutzerdefinierten Parametern konfiguriert werden, beispielsweise zum Lesen der digitalen Eingänge.

Option:
Funktion:

Option:	Funktion:
[34-21]	PCD 1 von der MCO lesen
[34-22]	PCD 2 von der MCO lesen
[34-23]	PCD 3 von der MCO lesen
[34-24]	PCD 4 von der MCO lesen
[34-25]	PCD 5 von der MCO lesen
[34-26]	PCD 6 von der MCO lesen
[34-27]	PCD 7 von der MCO lesen
[34-28]	PCD 8 von der MCO lesen
[34-29]	PCD 9 von der MCO lesen
[34-30]	PCD 10 von der MCO lesen

5.8.3 34-4*, Eingänge und Ausgänge

34-40 Digitale Eingänge

Lesen der digitalen Eingänge.

34-41 Digitale Ausgänge

Lesen der digitalen Ausgänge.

5.8.4 34-5*, Prozessdaten

Mithilfe der folgenden Parameter können einige Istdaten über das Anwendungsprogramm ausgelesen werden.

34-50 Istposition

Aktuelle Follower-Position in Benutzereinheiten (BE).

34-51 Sollposition

Sollposition in Benutzereinheiten (BE).

34-52 Istposition Master

Aktuelle Master-Position in qc.

34-56 Schleppfehler

Aktuellen Schleppfehler der Achse in Benutzereinheiten abfragen (mit Berücksichtigung des Vorzeichens).

34-58 Aktuelle Geschwindigkeit

Aktuelle Geschwindigkeit in BE/s.

34-59 Aktuelle Master-Geschwindigkeit

Aktuelle Master-Geschwindigkeit in qc/s.

6 Anwendungsbeispiele

6.1 Homefahrt

Funktion	Digitaler Steuerungsmodus	Feldbus-Modus	Quickbus (Feldbus-Modus)
Homefahrt	IN 9	PCD[1].3	PCD[1].3
Home-Status löschen	IN 6	PCD[1].6	PCD[1].6

Tabelle 6.1 Homefahrt-Signale

HINWEIS

Schließen Sie den Home-Schalter an IN 4 an und wählen Sie die Abfolge im Parameter 33-04 Homefahrt-Verhalten.

6.2 Touch-Probe-Positionierung

Nach Aktivierung des Touch-Probe-Eingangs wird die Zielposition relativ zur Istposition berechnet. Eine ähnliche Konfiguration wie relative/absolute Positionierung, mit folgendem Unterschied:
 Der Parameter 19-28 Index: Pos. Typ muss entweder positiv (2) oder negativ (3) sein
 Durch Verwendung von Quick-Bus: PCD[1].13 (positiv) / PCD[1].14 (negativ) Parameter 19-03 Probe Verz. in ms.

Betriebsart

Funktion	Digitaler Steuerungsmodus	Feldbus-Modus	Quickbus (Feldbus-Modus)
Positionierung starten	IN 5	PCD[1].5	PCD[1].1
Position erreicht	OUT 2	PCD[1].2	PCD[1].2
Touch-Probe zurücksetzen	IN 7	PCD[1].7	PCD[1].7

Tabelle 6.2 Betriebsart

6.3 Bremskontrolle

Wichtige Parameter:

- 19-09 Bremskontrolle
- 19-10 Freilauf Verzög.
- 19-11 Bremsverzög. Auf gewählte Zeit
- 19-12 Bremsverzög. Zu
- 19-13 Bremsschlupf

Wenn die Anwendung nicht über eine elektromechanische Bremse verfügt, sind diese Parameter nicht relevant. Jedoch sollten Sie den Parameter 19-09 Bremskontrolle unbedingt auf [0] „Deaktiviert“ stellen, um den Motor auch bei Stillstand zu aktivieren.

Startverfahren:

Nach Aktivierung von Positionierung starten wird die mechanische Bremse nach der in 19-11 Bremsverzög. eingestellten Zeit gelöst. Mit dieser Zeitverzögerung wird sichergestellt, dass der Motor beim Lösen der Bremse vollständig magnetisiert ist, um so ein Abfallen der Last nach dem Starten zu verhindern.

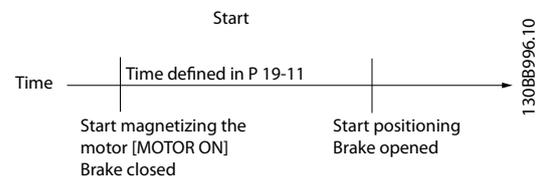


Abbildung 6.1 Bremsverzögerung

Stoppverfahren:

Bei Position erreicht wird durch die in 19-10 Freilauf Verzög. eingestellte Verzögerung sichergestellt, dass die Bremse geschlossen ist, wenn der Regler in den Motorfreilauf schaltet.



Abbildung 6.2 Freilaufverzögerung

Parameter 19-12 Bremsverzög. Zu

Wird insbesondere für Anwendungen verwendet, bei denen nach einer Reihe kurz aufeinander folgender Positionierungen eine längere Stillstandzeit folgt. Der Parameter legt den Zeitraum fest, in dem die Bremse noch nicht aktiviert wird, obwohl sich der Motor im Stillstand befindet. Dadurch werden die Bremsen bei kurz aufeinander folgenden Positionierungen vor Verschleiß bewahrt.

Parameter 19-13 Bremschlupf

Überwacht den Bremsverschleiß. Er bestimmt die Anzahl der Benutzereinheiten, die der Motor bei geschlossener Bremse fahren kann.

6

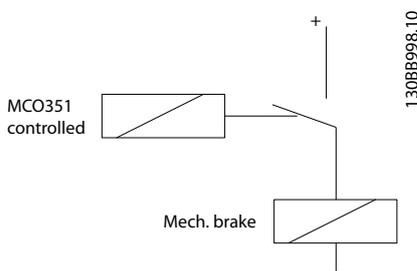


Abbildung 6.3 MCO-gesteuerte Bremse

Bremskontrolle durch FC 300 und MCO

Für zusätzliche Zuverlässigkeit können sowohl die MCO als auch FC 300 zur mechanischen Bremskontrolle verwendet werden. Der FC 300 hat nur beim Starten einen Einfluss. Unter normalen Bedingungen sollte nach der in Parameter 19-11 festgelegten Zeit die Stromstärke zur Aktivierung der FC-Bremskontrolle erreicht werden. Wenn die MCO die Kontrolle über den Motor verliert und der Regler den Motor nicht magnetisieren kann, kann die Bremse nicht geöffnet werden. Ohne die FC-Bremskontrolle wird die Bremskurz geöffnet und aufgrund eines Positionsfehlers wieder geschlossen. Die in Parameter 19-11 Bremsverzög. Auf gewählte Zeit muss unbedingt entsprechend dem maximal zulässigen Positionsfehler optimiert werden.

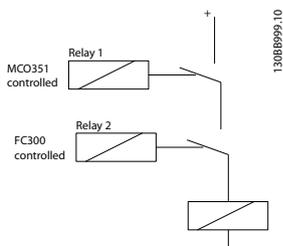


Abbildung 6.4 MCO- und FC 300-gesteuerte Bremse

6.4 Hardware-Wegbegrenzung

Der Hardware-Endschalter ist ein Notschalter für die Anwendung.

Eingänge:

- X57/2: Eingang positiver Hardware-Endschalter
- X57/3: Eingang negativer Hardware-Endschalter

Muss auf High-Pegel gehalten werden, um die Anwendung zu starten/auszuführen.

6.5 Software-Endschalter

Die Software-Endschalter werden kurz vor die Hardware-Endschalter gelegt, und zwar mit einem Abstand zu den Hardware-Endschaltern, der es ermöglicht, dass der Motor mit der kürzesten zulässigen Rampe gestoppt werden kann, bevor der HW-Endschalter aktiviert wird.

Parameter:

- 33-41: Negative Software-Wegbegrenzung
- 33-42: Positive Software-Wegbegrenzung
- 33-43: Negative Software-Wegbegrenzung aktiv
- 33-44: Positive Software-Wegbegrenzung aktiv

Es müssen entweder beide oder keine Software-Wegbegrenzungen aktiv sein. Die Aktivierung eines einzigen Endschalters gilt nicht. Nach Aktivierung oder Deaktivierung der Software-Wegbegrenzungen muss der Motor erneut eingeschaltet werden.

6.6 Indexpositionierung

Positionierungen mit jeweils eigenen Rampen, Geschwindigkeiten und Positionstypen können im VLT® Positionierregler MCO 351 voreingestellt werden.

- 64 Positionen bei Verwendung der Feldbus-Option.
- 32 Positionen bei Verwendung digitaler I/O und FC 302.
- 16 Positionen bei Verwendung digitaler I/O und FC 301.

Verwendete Parameter zur Festlegung der Indexpositionierung:

- 19-23: Positions-Index
- 19-24: Index: Zielpos. (BE)
- 19-25: Index: Rampe Auf (ms)
- 19-26: Index: Rampe Ab (ms)
- 19-27: Index: Max. Geschw. (U/min, an der Drehgeberseite)

- 19-28: Index: Pos. Typ (absolut, relativ oder Touch-Probe)
- 19-29 Speichere Daten: Parametereinstellungen für 19-24 bis 19-28 speichern

Eingänge:

- 18 Referenz Index Bit 0
- 19 Referenz Index Bit 1
- 33 Referenz Index Bit 2
- 32 Referenz Index Bit 3
- 29 Referenz Index Bit 4

Ausgänge:

- X59/4 Referenz Index Bit 0
- X59/5 Referenz Index Bit 1
- X59/6 Referenz Index Bit 2
- X59/7 Referenz Index Bit 3
- X59/8 Referenz Index Bit 4

Betriebsablauf:

1. Wählen Sie den Index (DI 18, 19, 29, 32, 33/PCD[7].1, .2, .3, .4, .5, .6)
2. Speichern Sie den Index (DI 10/PCD[1].4)
3. Neuen Index lesen? (DO 4, 5, 6, 7, 8/PCD[2].1, .2, .3, .4, .5, .6)
4. Positionierung starten (DI 5/PCD[1].5)
5. Bezugsposition erreicht (DO 2/PCD[1].2)

Eingang	18 (LSB)	19	33	32	29 (MSB)	Index
Zustand	0	0	0	0	0	0
Zustand	0	1	1	0	0	6
Zustand	1	0	1	1	0	13

Tabelle 6.3 Indexnummerierung über digitale Eingänge

PCD(7)	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Index
Zustand	0	0	0	0	0	0	0
Zustand	0	1	1	0	0	0	6
Zustand	1	0	1	1	0	1	45

Tabelle 6.4 Indexnummerierung anhand PCD

6.7 Quickbus-Positionierung

Die MCO 351 wird durch eine übergeordnete Steuerung gesteuert, z. B. eine SPS.

Zur Aktivierung des Feldbus-Betriebs muss der Parameter 19-04 Steuerquelle auf [1] „Feldbus“ eingestellt werden.

Betriebsablauf:

1. Referenzierte Zielposition: PCD[2]msb + PCD[3]lsb (UU)
2. Typ: PCD[1].11 (Absolut)/PCD[1].12 (Relativ)
3. Vorzeichen: PCD[1].16 (negativ)
4. Geschwindigkeit: PCD[4] (U/min, an der Drehgeberseite)
5. Beschleunigung: PCD[5] (% der kürzesten Rampenzeit in Parameter 32-81)
6. Verzögerung: PCD[6] (% der kürzesten Rampenzeit in Parameter 32-81)
7. Gehe zur Zielposition: PCD[1].1 (Start/Stop)
8. Position erreicht: PCD[1].2

Schnellstopp: PCD[1].8 (muss für den Betrieb stets aktiviert sein)

Fehler zurücksetzen: PCD[1].2

Die Kommunikation über Feldbus wird nur unterstützt, wenn PCD-Kanäle verfügbar sind, z. B. über Profibus, DeviceNet, Ethernet/IP, CANopen usw.

Eine Tabelle zur Eintragung der Positioniereinstellungen finden Sie in Kapitel 8.3.1 Positioniertabelle.

7 Diagnose

7.1 Fehlerbehebung

Problem	Lösung
Wenn ein „PID-Schleppfehler zu groß“-Fehler (19-93 Fehler Status) vorliegt, löst der Frequenzumrichter auch den ALARM 13 (Überstrom) aus	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Geschwindigkeitseinstellung. • Überprüfen Sie, ob die Drehrichtung des Drehgebers richtig ist. • Überprüfen Sie die Drehgeberverkabelung und die Parameterkonfiguration. • Überprüfen Sie, ob die Bremse korrekt gehandhabt wird. • Überprüfen Sie die Geschwindigkeitsbegrenzungen. • Die in Parameter 3-81 <i>Schnellstopp Rampenzeit</i> festgelegte Zeit ist zu kurz. Versuchen Sie, den Wert zu erhöhen.
Für den Parameter 32-80 <i>Maximale Geschwindigkeit (Drehgeber)</i> ist eine Anpassung erforderlich.	Versuchen Sie, den Wert in Parameter 3-03 <i>Maximaler Sollwert</i> zu erhöhen. Damit wird auch die Wirkung der Parameter 32-60 <i>Proportionalfaktor</i> bis 32-66 <i>Beschleunigungsvorsteuerung</i> beeinflusst. Kleinere Änderungen des Parameters 3-03 <i>Maximaler Sollwert</i> dürften bei den meisten dieser Parameter keine nennenswerte Wirkung zeigen. Der Parameter 32-65 <i>Geschwindigkeitsvorsteuerung</i> sollte dagegen mittels der automatischen Berechnungsfunktion 19-19 <i>Optim. Vorsteuer</i> immer neu berechnet werden.
Der Frequenzumrichter löst beim Abbremsen häufig ALARM 7 (DC-Überspannung) aus.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie einen höheren Wert für die Rampenzeit ein (Parameter 19-17 <i>Jog Rampenzeit</i> für Jogging und Parameter 19-26 <i>Index: Rampe Ab</i> für Positionierung). • Prüfen Sie PCD [6] „Quickbus-Zielverzögerung“. • Wenn eine niedrigere Rampenzeit erforderlich ist, installieren Sie einen Bremswiderstand.
Der Frequenzumrichter löst beim Abbremsen häufig ALARM 13 (Überstrom) aus.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Rampeneinstellungen erfordern zu viel Drehmoment. Versuchen Sie herauszufinden, welche Operation (manuelle Bewegung oder Positionierung) für die Auslösung verantwortlich ist und stellen Sie dann die Rampenzeit (Parameter 19-17 <i>Jog Rampenzeit</i> für Jogging und Parameter 19-25 <i>Index: Rampe Auf</i> für Positionierung) auf einen entsprechend höheren Wert ein. • Prüfen Sie PCD [5] „Quickbus-Zielbeschleunigung“. • Der PID-Regler ist möglicherweise instabil – optimieren Sie die Parameter des PID-Reglers neu.
Es wird zwar die korrekte Zielposition erreicht, aber der PID-Schleppfehler (Parameter 34-56 <i>Schleppfehler</i>) ist zu hoch, während der Motor in Bewegung ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Vermutlich ist der PID-Regler straffer einzustellen – optimieren Sie die Parameter des PID-Reglers neu.
Nach einem Aus- und Einschalten scheint das Programm manchmal Änderungen, die an den Fahrwegwerten vorgenommen wurden, zu „vergessen“.	Nach einem Ausschalten bleiben Änderungen an den Fahrwegdaten nur dann gespeichert, wenn der Parameter 19-29 <i>Speichere Daten</i> zuvor aktiviert wurde.

Tabelle 7.1 Fehlerbehebung

7.2 Fehlermeldungen

Im LCP-Display werden alle Fehlermeldungen in der Statusanzeige (unter der Indexnummer) dargestellt. Sie werden ebenfalls im Parameter *19-93 Fehler Status* angezeigt. Detailinformationen, zusätzliche Anmerkungen zu möglichen Fehlerursachen sowie Tipps zur Behebung von Fehlern finden Sie in *Tabelle 7.2*.

Parameter 19-93, Wert	Status-/Fehlermeldung	Bedeutung/Ursache
0	Status OK. Keine Fehler erkannt	Keine Fehler erkannt.
1	Homefahrt erforderlich	<ul style="list-style-type: none"> Der Benutzer hat einen Positionierbefehl zu einer bestimmten Position eingegeben, obwohl keine Home-Position festgelegt wurde. Löschen Sie den Fehler und führen Sie eine Homefahrt erfolgreich durch, bevor Sie den nächsten Positionierbefehl eingeben.
2	Positive Hardware-Wegbegrenzung erreicht	<ul style="list-style-type: none"> Der Eingang des positiven Hardware-Endschalters wurde aktiviert. Die Anwendung ist an den positiven Endschalter gestoßen. Es kann auch sein, dass die Verbindung zum Endschalter unterbrochen wurde oder dass der Endschalter defekt ist.
3	Negative Hardware-Wegbegrenzung erreicht	<ul style="list-style-type: none"> Der Eingang des negativen Hardware-Endschalters wurde aktiviert. Die Anwendung ist an den negativen Endschalter gestoßen. Es kann auch sein, dass die Verbindung zum Endschalter unterbrochen wurde oder dass der Endschalter defekt ist.
4	Positive Software-Wegbegrenzung überschritten	<ul style="list-style-type: none"> Ein Fahrbefehl hat den Software-Endschalter aktiviert. Die maximale Grenze ist in Parameter <i>33-42 Positive Software-Wegbegrenzung</i> definiert. Die Anwendung muss aus dem Endschalter gefahren werden, bevor der Fehler gelöscht werden kann. Wenn „Power Recovery“ in Parameter <i>19-08 Jog aus Endlagen</i> aktiviert ist, kann dies durch eine Fehlerquittierung und einen negativen JOG (Eingang 54) erfolgen.
5	Negative Software-Wegbegrenzung überschritten	<ul style="list-style-type: none"> Ein Fahrbefehl hat den Software-Endschalter aktiviert. Die maximale Grenze ist in Parameter <i>33-41 Negative Software-Wegbegrenzung</i> angegeben. Die Anwendung muss aus dem Endschalter gefahren werden, bevor der Fehler gelöscht werden kann. Wenn „Power Recovery“ in Parameter <i>19-08 Jog aus Endlagen</i> aktiviert ist, kann dies durch eine Fehlerquittierung und einen positiven JOG (Eingang 53) erfolgen.
6	Der Motor dreht nicht.	<ul style="list-style-type: none"> Der Motor wurde nicht magnetisiert, obwohl der Betriebszustand es erforderte. Die elektromechanische Bremse wird in diesem Fall sofort aktiviert, unabhängig von den Einstellungen in den Parametern <i>19-12 Bremsverzög. Zu</i> und <i>19-06 Fehlerreaktion</i>. Während der Motor die Last gehalten oder bewegt hat, hat der Frequenzumrichter einen Fehler ausgelöst, die Verbindung zu Klemme X57/8 wurde unterbrochen oder die Taste [Hand On] oder [Off] auf dem LCP-Display wurde betätigt.
7	Bremslebensdauer überschritten	<ul style="list-style-type: none"> Diese Fehlermeldung erfolgt, wenn sich der Motor mehr als die in Parameter <i>19-13 Bremschlupf</i> festgelegte zulässige Anzahl an Benutzereinheiten bewegt hat, während die elektromechanische Bremse aktiviert war. Entweder ist die elektromechanische Bremse verschlissen und sollte baldmöglichst ausgetauscht werden oder der in Parameter <i>19-13 Bremschlupf</i> angegebene Grenzwert ist zu niedrig.

Parameter 19-93, Wert	Status-/Fehlermeldung	Bedeutung/Ursache
8	Schnellstoppeingang aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> • Der Schnellstoppeingang wurde aktiviert. Als Vorsichtsmaßnahme wurde die elektromechanische Bremse gemäß der Einstellung in Parameter 19-06 <i>Fehlerreaktion</i> aktiviert, und der Motor wurde unabhängig von der Einstellung im Parameter 19-09 <i>Bremskontrolle</i> abgeschaltet. • Löschen Sie den Fehler, damit der Normalbetrieb wieder aufgenommen werden kann.
9	Schleppfehler (PID-Fehler) zu groß	<ul style="list-style-type: none"> • Der Unterschied zwischen der gewünschten Position und der tatsächlichen Position gemäß Drehgeber-Rückführung hat den im Parameter 32-67 <i>Maximal tolerierter Positionsfehler</i> festgelegten Grenzwert überschritten. • Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> - Der Drehgeber ist nicht ordnungsgemäß angeschlossen. Überprüfen Sie den Drehgeberanschluss. - Der Drehgeber zählt positiv in der falschen Richtung. Vertauschen Sie gegebenenfalls die Spuren A und B. - Die Einstellungen für den PID-Regler sind nicht ordnungsgemäß optimiert worden. Folgen Sie den Anweisungen zum Optimieren. - Die im Parameter 32-67 <i>Maximaler tolerierter Positionsfehler</i> festgelegten Grenzwerte sind möglicherweise zu eng.
12	Umkehrbetrieb nicht zulässig	Der Motor wurde im Umkehrbetrieb betrieben, obwohl dies gemäß der Einstellung in Parameter 32-68 <i>Reversierverhalten Follower</i> nicht vorgesehen ist.
13	Vorwärtsbetrieb nicht zulässig	Der Motor wurde vorwärts betrieben, obwohl dies gemäß der Einstellung im Parameter 32-68 <i>Reversierverhalten Follower</i> nicht vorgesehen ist.
92	Fehler von der Drehgeberüberwachung	<ul style="list-style-type: none"> • Unterbrechung oder Kurzschluss gemäß der anzeigenden LED. • Ein Fehler wird auch dann ausgegeben, wenn kein Drehgeber angeschlossen ist und die Überwachung aktiv ist (Parameter 32-09 <i>Drehgeber-Überwachung</i> = [1] 3 Kanäle).

Tabelle 7.2 Fehlermeldungen

8 Anhang

8.1 Abkürzungen und Konventionen

Abkürzung	Erläuterung
AC	Wechselstrom
AEO	Automatische Energieoptimierung
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automatische Motoranpassung
°C	Grad Celsius
DC	Gleichstrom
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ETR	Elektronisches Thermorelais
$f_{M,N}$	Motornennfrequenz
FC	Frequenzumrichter
HO	Hohe Überlast
IP	Schutzart
I_{LIM}	Stromgrenze
I_{INV}	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
$I_{M,N}$	Motornennstrom
$I_{VLT,MAX}$	Maximaler Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Vom Frequenzumrichter gelieferter Nennausgangsstrom
LCP	LCP Bedieneinheit
N.v.	Keine Angabe
NO	Normale Überlast
$P_{M,N}$	Motornennleistung
PCB	Leiterplatte
PE	Schutzleiter
PELV	Schutzkleinspannung
PM Motor	Permanentmagnet-Motor
Regen	Generatorische Klemmen
U/min	Umdrehungen pro Minute
T_{LIM}	Drehmomentgrenze
$U_{M,N}$	Motornennspannung

Tabelle 8.1 Abkürzungen

Konventionen

Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.
 Punktelisten zeigen weitere Informationen und Beschreibung der Abbildungen.

Kursivschrift bedeutet:

- Querverweise
- Links
- Fußnoten
- Parameternamen, Parametergruppennamen, Parameteroptionen

8.2 Begriffsglossar

Absolutwertgeber

Hierbei handelt es sich um einen Drehgebertyp, der nicht nur Drehzahl und Drehrichtung angibt, sondern auch die absolute physikalische Position. Die Übertragung erfolgt mittels Positionstransfer in paralleler Form oder in Form eines Telegramms in serieller Form. Absolutwertgeber sind in zwei Ausführungen erhältlich: Single-Turn-Drehgeber liefern eine absolute Position innerhalb einer Umdrehung. Multi-Turn-Drehgeber liefern eine absolute Position über eine bestimmte Anzahl oder eine frei einstellbare Anzahl an Umdrehungen.

AMA

Automatische Motoranpassung – Funktion in Parameter 1-29 *Automatische Motoranpassung (AMA)*.

ERPM

Die Drehzahl wird in Bezug auf die Drehzahl des Drehgebers definiert. Aus diesem Grund wurde der Begriff „Drehgeber-Umdrehungen pro Minute“ (Drehgeber-U/min) als Einheit gewählt.

Übersetzungsverhältnis Motor/Drehgeber

Da der Drehgeber nicht notwendigerweise am Motor selbst montiert sein muss, ist das Verhältnis zwischen der Nenn Drehzahl des Motors und der Nenn Drehzahl des Drehgebers in Drehgeber-U/min festzulegen.

Inkrementalgeber

Dieses Drehgebersystem nimmt Drehzahl und Drehrichtung auf und überträgt dies an die entsprechende Konfiguration. Die Anzahl der Geberspuren – und damit die Anzahl der Signale – gibt die Eigenschaften des Drehgebersystems an. So gibt es einspurige Systeme, die ein drehzahlabhängiges Impulssignal sowie ein festes Richtungssignal liefern. Zweispurige Systeme liefern dagegen zwei Impulssignale, die um 90 Grad versetzt sind. Durch Auswerten der beiden Geberspuren ergibt sich das Richtungssignal. Dreispurige Drehgeber liefern neben den beiden Geberspuren des Zweispur-Drehgebers noch eine zusätzliche „Null-Spur“. Hier wird an der Null-Position ein Signal ausgegeben.

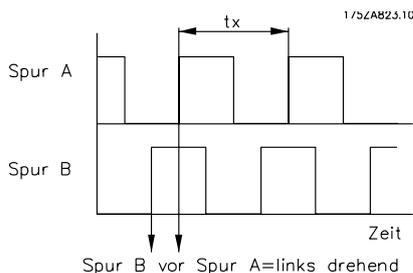


Abbildung 8.1 Inkrementalgebersignale

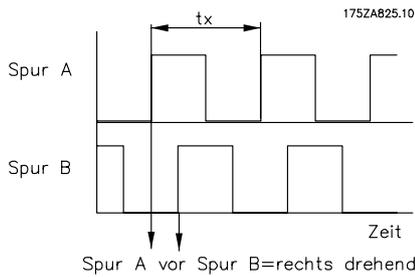


Abbildung 8.2 Inkrementalgebersignale

Quadcounts

Durch Flankenerkennung erfolgt eine Vervierfachung der Inkremente der beiden Geberspuren (A/B) des Inkrementalgebers. Dies hat eine bessere Auflösung zur Folge.

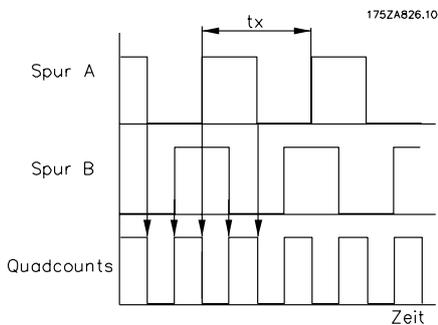


Abbildung 8.3 Herleitung der Quadcounts

SinCos-Drehgeber

Ebenso wie der Inkrementalgeber liefert der SinCos-Drehgeber zwei Geberspuren, die um 90° voneinander versetzt sind. Die Signalform ist dabei nicht rechteckig sondern sinusförmig. Dies ermöglicht eine höhere Auflösung der Drehgeberposition, da die beiden Analogsignale SIN und COS jeden Wert zwischen 0 und 1 liefern.

Touch-Probe-Positionierung

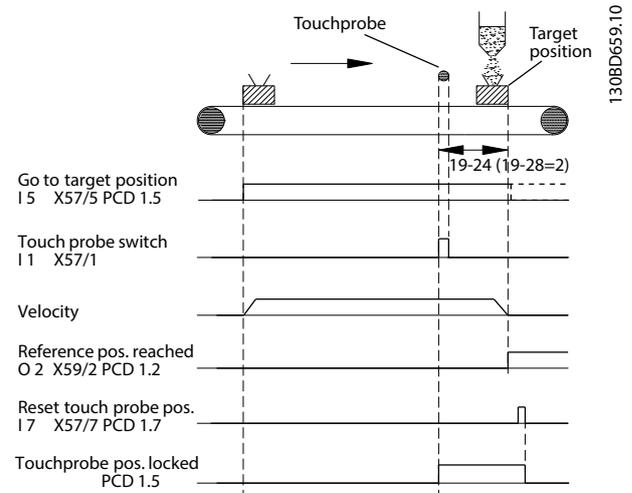


Abbildung 8.4 Touch-Probe-Positionierung

HINWEIS

Eine Verzögerung im Touch Probe Sensor führt zu einer Verschiebung der Zielposition. Das heißt, die Zielpositionsdifferenz wird größer werden, als in Parameter 19-24 Index: Zielpos. festgelegt ist. Um dies auszugleichen, definieren Sie in Parameter 19-03 Probe Verz. einen Wert für die Verzögerung. Allerdings kann nur eine konstante Verzögerung ausgeglichen werden, keine variable Verzögerung.

Schleppfehler

Der PID-Schleppfehler wird als Unterschied zwischen dem internen Reglersollwert und der Istposition definiert. Der Schleppfehler wird in Benutzereinheiten (BE) festgelegt und im Parameter 34-56 Schleppfehler angezeigt. Der maximale tolerierte PID-Fehler wird im Parameter 32-67 Maximaler tolerierter Positionsfehler in Quadcounts (qc) eingegeben.

8.3 Positionierung

8.3.1 Positioniertabelle

Position [INDEX] Parameter 19-23	FC 300 Klemme					Zielpos. festgelegt ist Parameter 19-24	Anlaufzeit Parameter 19-25	Ab-Rampenzeit Parameter 19-26	Geschwin- digkeit Parameter 19-27	Fahrweg-Typ Parameter 19-28	Feldbus [HEX] PCD 7
	29*	32	33	19	18						
0	0	0	0	0	0						0000
1	0	0	0	0	1						0001
2	0	0	0	1	0						0002
3	0	0	0	1	1						0003
4	0	0	1	0	0						0004
5	0	0	1	0	1						0005
6	0	0	1	1	0						0006
7	0	0	1	1	1						0007
8	0	1	0	0	0						0008
9	0	1	0	0	1						0009
10	0	1	0	1	0						000A
11	0	1	0	1	1						000B
12	0	1	1	0	0						000C
13	0	1	1	0	1						000D
14	0	1	1	1	0						000E
15	0	1	1	1	1						000F
16	1	0	0	0	0						0010
17	1	0	0	0	1						0011
18	1	0	0	1	0						0012
19	1	0	0	1	1						0013
20	1	0	1	0	0						0014
21	1	0	1	0	1						0015
22	1	0	1	1	0						0016
23	1	0	1	1	1						0017
24	1	1	0	0	0						0018
25	1	1	0	0	1						0019
26	1	1	0	1	0						001A
27	1	1	0	1	1						001B
28	1	1	1	0	0						001C
29	1	1	1	0	1						001D
30	1	1	1	1	0						001E
31	1	1	1	1	1						001F

* = Nur für FC 302. Nicht gültig für FC 301.



Tabelle 8.2 Positioniertabelle

8.3.2 Positioniervorlagen

8.3.2.1 Beispiel für Indexpositionierung über Feldbus

PCD 1				-				-				-				-				PCD 7			
0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fehler zurücksetzen (Bit 2 umschalten)																							
0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tatsächliche Zielposition für Index 1																							
0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fahre zur Index 1 Zielposition																							
0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tatsächliche Zielposition für Index 0																							
0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorwärts-Jog (manuelles Fahren in die positive Richtung)																							
0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 8.3 Beispiel für Indexpositionierung über Feldbus

8

8.3.2.2 Beispiel einer Indexpositionierung über Quick-Bus

PCD 1				PCD 2				PCD 3				PCD 4				PCD 5				PCD 6			
Lesen: Absolute Position 65535 BE; Geschwindigkeit 1000 U/min; Auf-/Ab-Rampenzeit 500 ms																							
0	4	8	0	0	0	0	0	F	F	F	F	0	3	E	8	0	1	F	4	0	1	F	4
Fahre zur absoluten Position 65535 BE mit einer Geschwindigkeit von 1000 U/min und einer Auf-/Ab-Rampenzeit von 500 ms																							
0	4	8	1	0	0	0	0	F	F	F	F	0	3	E	8	0	1	F	4	0	1	F	4
Fahre zur relativen Position 10000 BE mit einer Geschwindigkeit von 750 U/min, einer Auf-Rampenzeit von 1 s und einer Ab-Rampenzeit von 500 ms																							
0	8	8	1	0	0	0	0	2	7	1	0	0	2	E	E	0	3	E	8	0	1	F	4
Fahre zur absoluten Position 131072 BE mit einer Geschwindigkeit von 500 U/min und einer Auf-/Ab-Rampenzeit von 100 ms																							
0	4	8	1	0	0	0	1	F	F	F	F	0	1	F	4	0	0	6	4	0	0	6	4
Setze einen ausstehenden Fehler über Quick-Bus zurück																							
0	4	8	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 8.4 Beispiel einer Indexpositionierung über Quick-Bus

Index

A

Abkürzungen..... 51

Ab-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung..... 39

Ab-Rampe der Verzögerung zur Ruckbegrenzung..... 40

Absolutgeber

 Baudrate X55..... 31

 Baudrate X56..... 33

 Datenlänge..... 31, 33

 Kabellänge..... 31, 34

 Takt..... 31, 34

 Taktfrequenz..... 31, 34

Absolutwertauflösung..... 31, 33

Absolutwertprotokoll..... 30, 33

Abtastzeit für PID-Regelung..... 36

Abtastzeit für Profilgenerator..... 37

Aktuelle Geschwindigkeit..... 44

Aktuelle Master-Geschwindigkeit..... 44

ALARM 13..... 48

AMA..... 51

Anhang..... 51

Anwendungsbeispiele

 Bremskontrolle..... 45

 Hardware-Wegbegrenzung..... 46

 Homefahrt..... 45

 Indexpositionierung..... 46

 Quickbus-Positionierung..... 47

 Software-Endschalter..... 46

 Touch-Probe-Positionierung..... 45

Anwendungsparameter..... 25

Auf-Rampe der Beschleunigung zur Ruckbegrenzung..... 39

Auf-Rampe der Verzögerung zur Ruckbegrenzung..... 39

Automatische Bremskontrolle..... 26

B

Benutzer Einstellung Referenzposition..... 25

Benutzereinheit Nenner..... 32

Benutzereinheit Zähler..... 32

Beschleunigungsvorsteuerung..... 36

Blockierrichtung..... 25

Bremskontrolle..... 45

Bremslebensdauer..... 27

Bremsverzögerung..... 26

D

DC-Überspannung..... 48

Diagnose..... 48

Differentialwert für PID-Regelung..... 35

Digitale Ausgänge..... 44

Digitale Eingänge..... 44

Digitaler JOG im Feldbus-Modus..... 29

Drehgeber 1

 CAN-Überwachung..... 35

 Node-ID..... 35

 Steuerung..... 34

Drehgeber 2

 CAN-Überwachung..... 33

 Die Parameter..... 30

 Node-ID..... 33

Drehgeberterminierung..... 34

Drehgeberüberwachung..... 31, 34

Drehrichtung..... 32

E

Einschaltstatus..... 42

Einstellungen

 Erweiterte..... 40

 Grund..... 30

Elektrische Installation..... 10

Endlospositionierung..... 25

Entladezeit..... 6

Entsorgung..... 5

ERPM..... 51

Erweiterte Einstellungen..... 40

F

Fahrweg-Typ..... 29

Fehler zurücksetzen..... 26

Fehlermeldungen..... 49

Fehlerstatus..... 29

Fehlerverhalten..... 25

Feldbus Steuersignale..... 22, 23

Feldbus-Schnittstelle..... 21

FFVEL Auto-Berechnung..... 27

Freilaufverzögerung..... 26

G

Geschwindigkeit..... 38

Geschwindigkeitsteiler..... 39

Geschwindigkeitsvorsteuerung..... 36

Globale Parameter..... 42

Glossar..... 51

Grenzwert für die Integralsumme..... 35

Größe des Regelfensters (Aktivierung)..... 37

Größe des Regelfensters (Deaktivierung)..... 37

Größe des Zielfensters..... 42

Grundeinstellungen..... 30

Grundkonfiguration.....	24	MCO	
H		Anschlusseinstellungen.....	43
Halte-Verzögerung.....	26	CAN-Baudrate (X62).....	43
Homefahrt.....	40, 45	Datenanzeigen.....	43
Homefahrt erzwingen.....	40	Externe 24 VDC Versorgung.....	43
Homefahrt-Geschwindigkeit.....	40	Optionskartenklemmen.....	14
Homefahrt-Rampe.....	40	Mechanische Installation.....	8
Homefahrt-Verhalten.....	41	N	
I		Negative Software-Wegbegrenzung.....	41
Index Zielposition.....	28	Negative Software-Wegbegrenzung aktiv.....	41
Indexnummer.....	28	Nenner Getriebefaktor Motor/Drehgeber.....	27
Indexpositionierung.....	46	Neuer Index.....	29
Inkrementalauflösung.....	30, 33	Nullpunkt-Offset zur Home-Position.....	40
Inkrementaler Signaltyp.....	30, 33	O	
Installation		Optionskartenklemmen	
Elektrische.....	10	X55 Istwert Drehgebereingang.....	14
Mechanische.....	8	X56 Master Drehgebereingang/Virtueller Master Drehge- berausgang.....	14
Integralbegrenzungsfilterzeit.....	37	X57 Digitaleingänge.....	14, 18
Integralfaktor.....	35	X58 24-V-DC-Versorgung.....	15
Istposition.....	44	X59 Digitalausgänge.....	15, 18
Istposition Master.....	44	X62 MCO CAN.....	15
J		P	
JOG Rampenzeit.....	27	Parameter speichern.....	29
K		Parametergruppen.....	24
Klemmen		PCD Lese-Parameter.....	43
X55 Istwert Drehgebereingang.....	14	PCD n von der MCO lesen.....	43
X56 Master Drehgebereingang/Virtueller Master Drehge- berausgang.....	14	PCD n zur MCO schreiben.....	43
X57 Digitaleingänge.....	14, 18	PCD Schreib-Parameter.....	43
X58 24-V-DC-Versorgung.....	15	PID	
X59 Digitalausgänge.....	15, 18	Abtastzeit für PID-Regelung.....	36
X62 MCO CAN.....	15	Bandbreite.....	36
Konfiguration des Hauptbildschirms sichern.....	29	Einstellungen.....	25
Konventionen.....	51	Regler.....	35
Kürzeste Rampe.....	38	Positioniertabelle.....	53
L		Positionierung	
LCP Eingabe mit Index verknüpfen.....	27	Über Feldbus.....	54
M		Über Quick-Bus.....	54
Maximal tolerierter Positionsfehler.....	36	Positive Software-Wegbegrenzung.....	41
Maximale Geschwindigkeit.....	28, 48	Positive Software-Wegbegrenzung aktiv.....	41
Maximale JOG-Geschwindigkeit.....	27	Power-Recovery.....	26
Maximalgeschwindigkeit (Drehgeber).....	38	Proportionalfaktor.....	35
		Q	
		Quelle Follower.....	35
		Quell-Master.....	35
		Quickbus-Positionierung.....	47

	X62 MCO CAN.....	15
R		
Rampe ab.....	28	
Rampe auf.....	28	
Rampenform.....	38	
Reversierungsverhalten Follower.....	36	
Rückführungsquelle.....	35	
Rücksetzen auf Werkseinstellungen.....	27	
S		
Safe Torque Off.....	7	
Schleppfehler.....	44	
Schleppfehlerfilterzeit.....	38	
Sicherheitsbestimmungen.....	6	
Sicherheitswarnungen.....	6	
Skalierung der JOG-Geschwindigkeit.....	27	
Software-Endschalter.....	46	
Softwareversion.....	4, 29	
Sollposition.....	44	
Standardbeschleunigung.....	39	
Standardgeschwindigkeit.....	39	
Statusüberwachung Antrieb.....	42	
Steuerklemmen.....	10	
Steuerquelle.....	25	
Steuerungsmodus.....	25	
STO.....	7	
T		
Touch Probe Verzögerung.....	25	
Touch-Probe-Positionierung.....	45	
Ü		
Überstrom.....	48	
V		
Verhalten im Fehlerfall.....	42	
W		
Wegbegrenzungshandlung.....	41	
X		
X55 Istwert Drehgebereingang.....	14	
X56 Master Drehgebereingang/Virtueller Master Drehgeberausgang.....	14	
X57 Digitaleingänge.....	14, 18	
X58 24-V-DC-Versorgung.....	15	
X59 Digitalausgänge.....	15, 18	
Z		
Zähler Getriebefaktor Motor/Drehgeber.....	27	
Zeit in Zielfenster.....	41	
Zielfenster-Grenzwert.....	41	
Zulassungen.....	5	
Zusätzliche Handbücher.....	4	



www.danfoss.com/drives

.....
Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

