

## Inhaltsverzeichnis

■ <b>Produkthandbuch lesen</b> .....	<b>3</b>
□ Produkthandbuch lesen .....	3
□ Verfügbare Literatur für FC 300, MCO 305 und MCT 10 Motion Control Tool .....	4
□ Zulassungen.....	5
□ Symbole und Konventionen .....	5
□ Abkürzungen .....	6
■ <b>Sicherheitshinweise und allgemeine Warnungen</b> .....	<b>7</b>
□ Hochspannungswarning .....	7
□ Sicherheitshinweise .....	7
□ Bevor Sie Reparaturen ausführen .....	8
□ Ungewollten Start vermeiden .....	8
□ Sicherer Stopp des FC 302 .....	8
□ Allgemeine Warnung .....	8
■ <b>Installieren und in Betrieb nehmen</b> .....	<b>9</b>
□ Vorgehensweise beim Installieren .....	9
□ Systemüberblick .....	10
□ Elektrische Installation.....	13
□ Inbetriebnahme .....	18
□ MCO Parameter für die Grundeinstellungen setzen .....	18
□ Drehgeber anschließen und prüfen .....	21
□ Einstellungen für die PID-Regelung .....	22
□ Testprogramm ausführen .....	25
■ <b>PID-Regelung optimieren</b> .....	<b>27</b>
□ So funktioniert der Regelungsprozess.....	27
□ Bedeutung und Einfluss der Reglerparameter .....	28
□ PID Faktoren .....	29
□ Schritt für Schritt die Reglerparameter optimieren .....	31
■ <b>Installieren der Anwendung</b> .....	<b>35</b>
□ Download Anwendungsprogramm und Konfiguration .....	35
□ Backup und Wiederherstellen .....	35
□ Mehrere Antriebe anschließen und betreiben .....	36

■ <b>Allgemeine technische Daten .....</b>	<b>37</b>
□ Schutzeinrichtungen und Funktionen.....	37
□ Technische Daten.....	37
□ Stromversorgung Übersicht .....	40
■ <b>Fehlersuche und -behebung .....</b>	<b>41</b>
□ Warnungen und Fehlermeldungen .....	41
□ Meldungen von der APOSS-Software.....	46
■ <b>Anhang .....</b>	<b>47</b>
□ Parameterlisten .....	47
□ Stichwortverzeichnis.....	55

Copyright

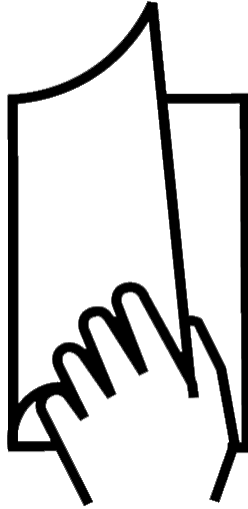
© Danfoss A/S, 2007

Warenzeichen

VLT ist ein eingetragenes Warenzeichen von Danfoss.

Microsoft, MS, MS-DOS, Windows 2000 und Windows XP sind entweder eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

## Produkthandbuch lesen



### □ Produkthandbuch lesen

Dieses Produkthandbuch hilft Ihnen beim Beginn, Installieren, Programmieren und der Fehlersuche beim Einsatz der Motion Control Option MCO 305. Bitte lesen Sie dieses Produkthandbuch vollständig, um sicher und professionell mit dem System zu arbeiten, und beachten Sie vor allem auch die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen.

Das Kapitel **Produkthandbuch lesen** führt in das Handbuch ein und informiert über die Symbole, Abkürzungen und Definitionen, die in diesem Dokument benutzt werden.

Das Kapitel **Sicherheitshinweise und allgemeine Warnungen** enthält Anweisungen zur korrekten Handhabung der MCO 305.

Das Kapitel **Installieren und in Betrieb nehmen** informiert, wie Sie den FC 300 mit der MOC 305 Schritt für Schritt in Betrieb nehmen. Es bietet neben einer allgemeinen Einführung auch Beispiele, um sich damit vertraut zu machen. Wie Sie die Steuerung einrichten, die wichtigsten Parameter einstellen und mit den Testprogrammen prüfen erklärt dieses Kapitel ebenfalls.



Seitenteiler für „Produkthandbuch lesen“.



Seitenteiler für „Sicherheitshinweise und allgemeine Warnungen“.



Seitenteiler für „Installieren und in Betrieb nehmen“.

## \_\_ Produkthandbuch lesen \_\_

Im Kapitel **PID-Regelung optimieren** erfahren Sie alles über die Bedeutung und den Einfluss der Regelparameter und wie Sie mit einer oder mehreren Testfahrten die Steuerung optimieren können, zum Beispiel um bessere Positionierungsergebnisse oder kürzere Zykluszeiten zu erreichen. Wie Sie im Einzelnen vorgehen steht im Abschnitt „Zehn Schritte zur optimalen Regelung“.

Das Kapitel **Installieren der Anwendung** informiert über Funktionen für Download, Backup und Wiederherstellen.

Das Kapitel **Allgemeine technische Daten** enthält die technischen Daten der MCO 305.

Das Kapitel **Fehlersuche und -behebung** unterstützt Sie beim Finden und Beheben von Problemen, die beim Installieren der MCO 305 auftreten könnten.

Kapitel **Anhang** bietet in übersichtlichen Listen die wichtigsten Informationen über die Parameter. Bitte schlagen Sie für mehr Details in der Parameter-Referenz im MCO 305 Projektierungshandbuch nach.

### □ Verfügbare Literatur für FC 300, MCO 305 und MCT 10 Motion Control Tool

- Das MCO 305 Projektierungshandbuch enthält alle technischen Informationen über die Optionskarte sowie Informationen für die Realisierung kundenspezifischer Designs und Anwendungen.
- Das VLT® AutomationDrive FC 300 Produkthandbuch liefert die erforderlichen Informationen für die Inbetriebnahme und den Betrieb des Frequenzumrichters.
- Das VLT® AutomationDrive FC 300 Projektierungshandbuch enthält alle technischen Informationen zum Frequenzumrichter sowie Informationen zur kundenspezifischen Anpassung und Anwendung.
- Das VLT® AutomationDrive FC 300 Profibus Produkthandbuch bietet die erforderlichen Informationen für die Steuerung, Überwachung und Programmierung des Antriebs über einen Profibus Feldbus.
- Das VLT® AutomationDrive FC 300 DeviceNet Produkthandbuch liefert die Informationen, die für die Steuerung, Überwachung und Programmierung des Antriebs über einen DeviceNet Feldbus benötigt werden.
- Das VLT® AutomationDrive FC 300 MCT 10 Produkthandbuch bietet Informationen für die Installation und den Gebrauch der Software auf einem PC.

Die technische Literatur von Danfoss Drives ist auch online unter <http://www.danfoss.com/drives> verfügbar.



Seiteiteiler für „PID-Regelung optimieren“ und „Installieren der Anwendung“.

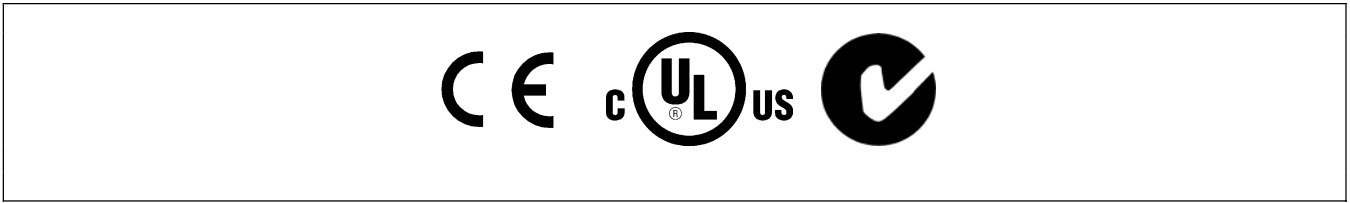


Seiteiteiler für „Allgemeine technische Daten“.



Seiteiteiler für „Fehlersuche und -behebung“.

## □ Zulassungen



## □ Symbole und Konventionen

In diesem Handbuch verwendete Symbole:



### **ACHTUNG!:**

Kennzeichnet einen wichtigen Hinweis.



Kennzeichnet eine allgemeine Warnung.



Kennzeichnet eine Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.

\*

Markiert in der Auswahl die Werkseinstellung.

## Konventionen

Die Informationen in diesem Handbuch sind weitestgehend systematisiert und typografisch folgendermaßen beschrieben:

### Menüs and Funktionen

Menüs und Funktionen sind kursiv geschrieben, zum Beispiel *Steuerung* → *Parameter*.

### Befehle und Parameter

Befehle und Parameternamen sind in Großbuchstaben geschrieben, zum Beispiel: AXEND and KPROP; Parameter sind kursiv geschrieben, zum Beispiel: *Proportionalfaktor*.

### Parameter-Einstellungen

Werte, die für Parameter-Einstellungen ausgewählt werden können, stehen in eckigen Klammern, z. B. [3].

### Tasten

Die Namen der Tasten und Funktionstasten stehen ebenfalls in eckigen Klammern, zum Beispiel die Steuerungstaste [Strg]-Taste oder nur [Strg], die [Esc]-Taste oder die [F1]-Taste.


**▣ Abkürzungen**

Ampere, Milli-Ampere	A, mA
Automatische Motor Anpassung	AMA
Benutzereinheiten	BE
Gleichstrom	DC
Elektronisches Thermorelais	ETR
Frequenzumrichter	FU
LCP Bedieneinheit	LCP
Motion Control Option	MCO
Motion Control Tool	MCT
Minute	Min
Millisekunde	ms
Master Unit	MU
Schalter normalerweise geschlossen	NC
Schalter normalerweise offen	NO
Nach plus schaltender digitaler Ausgang	NPN
Parameter	Par.
Protective Extra Low Voltage	PELV
PID Regelung	PID
Nach minus schaltender digitaler Ausgang	PNP
Pulse pro Umdrehung	Pulse/U
Quadcounts	qc
Umdrehungen pro Minute	U/Min
Sekunde	s
Volt	V

## Sicherheitshinweise und allgemeine Warnungen



### MCO 305

**Produkthandbuch  
Software Version: 4.xx**



Dieses Produkthandbuch kann für die MCO 305 Optionskarte mit allen FC 300 Frequenzumrichtern mit Software-Version 4.0x benutzt werden.

Die Software-Versionsnummer sehen Sie in Parameter 15-43.

### □ **Hochspannungswarnung**

Sobald der Frequenzumrichter an das Stromnetz angeschlossen ist, steht der FC 300 unter einer gefährlichen Spannung.

Wenn Sie den Motor oder FC 300 falsch anschließen, riskieren Sie Schäden an den Geräten und Personenschäden, möglicherweise sogar mit Todesfolge. Halten Sie daher unbedingt die Anweisungen in diesem Handbuch sowie die lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften ein.

Bei Entfernungen über 2 km wenden Sie sich bitte bezüglich PELV an Danfoss Drives.

### □ **Sicherheitshinweise**

- Stellen Sie sicher, dass der FC 300 korrekt geerdet ist.
- Ziehen Sie keine Netz- oder Motorstecker heraus, während der FC 300 am Stromnetz angeschlossen ist.
- Schützen Sie Benutzer gegen Versorgungsspannung.
- Schützen Sie den Motor gegen Überlastung gemäß nationaler und lokaler Vorschriften.

## \_\_\_ Sicherheitshinweise und allgemeine Warnungen \_\_\_

- Motorüberlastungsschutz ist in den Werkseinstellungen nicht enthalten. Um diese Funktion hinzuzufügen, setzen Sie Parameter 1-90 *Motorwärmeschutz* auf den Wert *ETR-Abschaltung* oder *ETR-Warnung*.  
Für den nordamerikanischen Markt:  
Die ETR-Funktionen beinhalten Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC.
- Die Ableitströme übersteigen 3,5 mA.
- Die [OFF]-Taste ist kein Sicherheitsschalter. Sie trennt den FC 300 nicht vom Stromnetz.

### □ Bevor Sie Reparaturen ausführen

1. Trennen Sie den FC 300 vom Stromnetz.
2. Trennen Sie die DC-Busklemmen 88 und 89.
3. Warten Sie mindestens 15 Minuten. (Eine kürzere Wartezeit ist nur möglich, wenn dies auf dem Typenschild des jeweiligen Geräts entsprechend vermerkt ist. Die notwendigen Wartezeiten für die verschiedenen FC 300 Typen finden Sie im FC 300 Produkthandbuch.)
4. Ziehen Sie die Motorstecker ab.

### □ Ungewollten Start vermeiden

Während der FC 300 mit dem Stromnetz verbunden ist, kann der Motor über digitale Befehle, Busbefehle, Sollwerte oder über das LCP gestartet oder gestoppt werden.

- Trennen Sie den FC 300 vom Stromnetz, wenn ein ungewollter Start aus Gründen des Personenschutzes verhindert werden soll.
- Um einen ungewollten Start zu vermeiden, betätigen Sie immer die [OFF]-Taste, bevor Sie Parameter ändern.
- Sofern Klemme 37 nicht abgeschaltet ist, kann ein elektronischer Fehler, eine vorübergehende Überlastung, ein Fehler in der Netzversorgung oder der Verlust der Motorverbindung bewirken, dass der Motor anhält oder startet.

### □ Sicherer Stopp des FC 302

Der FC 302 kann die Sicherheitsfunktion mit der Bezeichnung *Ungesteuertes Stoppen* durch sofortiges Abschalten der Energiezufuhr ausführen (wie von Normentwurf IEC 61800-5-2 definiert) oder *Stoppkategorie 0* (wie in EN 60204-1 definiert). Er ist für die Anforderungen der Sicherheitskategorie 3 in EN 954-1 ausgelegt und als dafür geeignet zugelassen. Diese Funktion wird als „Sicherer Stopp“ bezeichnet.

Zur Installation und zum Gebrauch der Funktion „Sicherer Stopp“ gemäß den Anforderungen von Sicherheitskategorie 3 in EN 954-1 müssen die dazu gehörigen Informationen und Anweisungen des FC 300 Projektierungshandbuchs MG.33.BX.YY befolgt werden! Die Informationen und Anweisungen des Produkthandbuchs reichen zum richtigen und sicheren Gebrauch der Funktion „Sicherer Stopp“ nicht aus!

### □ Allgemeine Warnung



## Warnung:

Das Berühren spannungsführender Teile – auch nach der Trennung vom Netz – ist lebensgefährlich.

Stellen Sie daher sicher, dass alle Leistungsanschlüsse wie die Zwischenkreiskopplung (Zusammenschluss von DC-Zwischenkreisen) und der Motoranschluss wegen möglicher Rückeinspeisung getrennt sind.

Warten Sie mindestens xx Minuten.

xx = Die Wartezeit beim Benutzen des VLT AutomationDrive FC 300 ist je nach Typ unterschiedlich: Die notwendige Wartezeit xx für den eingesetzten Typ entnehmen Sie bitte dem FC 300 Produkthandbuch.



## Installieren und in Betrieb nehmen



### □ Vorgehensweise beim Installieren

Bitte lesen Sie das FC 300 Produkthandbuch (MG.AX-XX), um den FC 300 korrekt und vorschriftsgemäß zu installieren; diese Anleitung beschreibt nur die Installation der MCO 305 Optionskarte.

Die Vorgehensweise bei der Installation hängt davon ab, ob die MCO 305 als Optionskarte zum Aufrüsten eines vorhandenen FC 300 geliefert wurde oder ob sie vor der Lieferung eingebaut worden war. Überspringen Sie das nächste Kapitel (Mechanische Installation) falls die MCO 305 Optionskarte schon vorinstalliert ist.

### □ Initialisieren mit die Werkseinstellungen

Es gibt zwei Arten, den Frequenzumrichter mit den Werkseinstellungen zu initialisieren:

Empfohlene Initialisierung (mit Par. 14-22):

1. Par. 14-22 wählen
2. [OK] drücken
3. „Initialisierung“ wählen
4. [OK] drücken
5. Netzversorgung trennen und warten, bis das Display abschaltet.
6. Netzversorgung wieder einschalten – der Frequenzumrichter ist nun zurückgesetzt.



**ACHTUNG!:**

MCO 305 Programme und Arrays sind davon nicht betroffen.

**Par. 14-22 initialisiert alles außer:**

14-50	<i>EMV-Filer 1</i>
8-30	<i>FC Protokoll</i>
8-31	<i>Adresse</i>
8-32	<i>Baudrate</i>
8-35	<i>FC-Antwortzeit Min.-Delay</i>
8-36	<i>FC-Antwortzeit Max.-Delay</i>
8-37	<i>FC-Interchar. Max.-Delay</i>
15-00 to 15-05	Betriebsdaten
15-20 to 15-22	Protokollierung
15-30 to 15-32	Fehlerspeicher

## \_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

### Manuelle Initialisierung

1. Netzversorgung trennen und warten bis das Display abschaltet.
2. Gleichzeitig die [Status]-, [Main Menu]- und [OK]-Taste drücken.
3. Während die Tasten gedrückt sind, die Netzversorgung wieder verbinden.
4. Nach 5 s die Tasten loslassen.
5. Der Frequenzumrichter ist nun gemäß den Werkseinstellungen programmiert.

#### Diese Vorgehensweise initialisiert alles außer:

15-00	Betriebsstunden
15-03	Anzahl Netz-ein
15-04	Anzahl Übertemperaturen
15-05	Anzahl Überspannungen



#### ACHTUNG!:

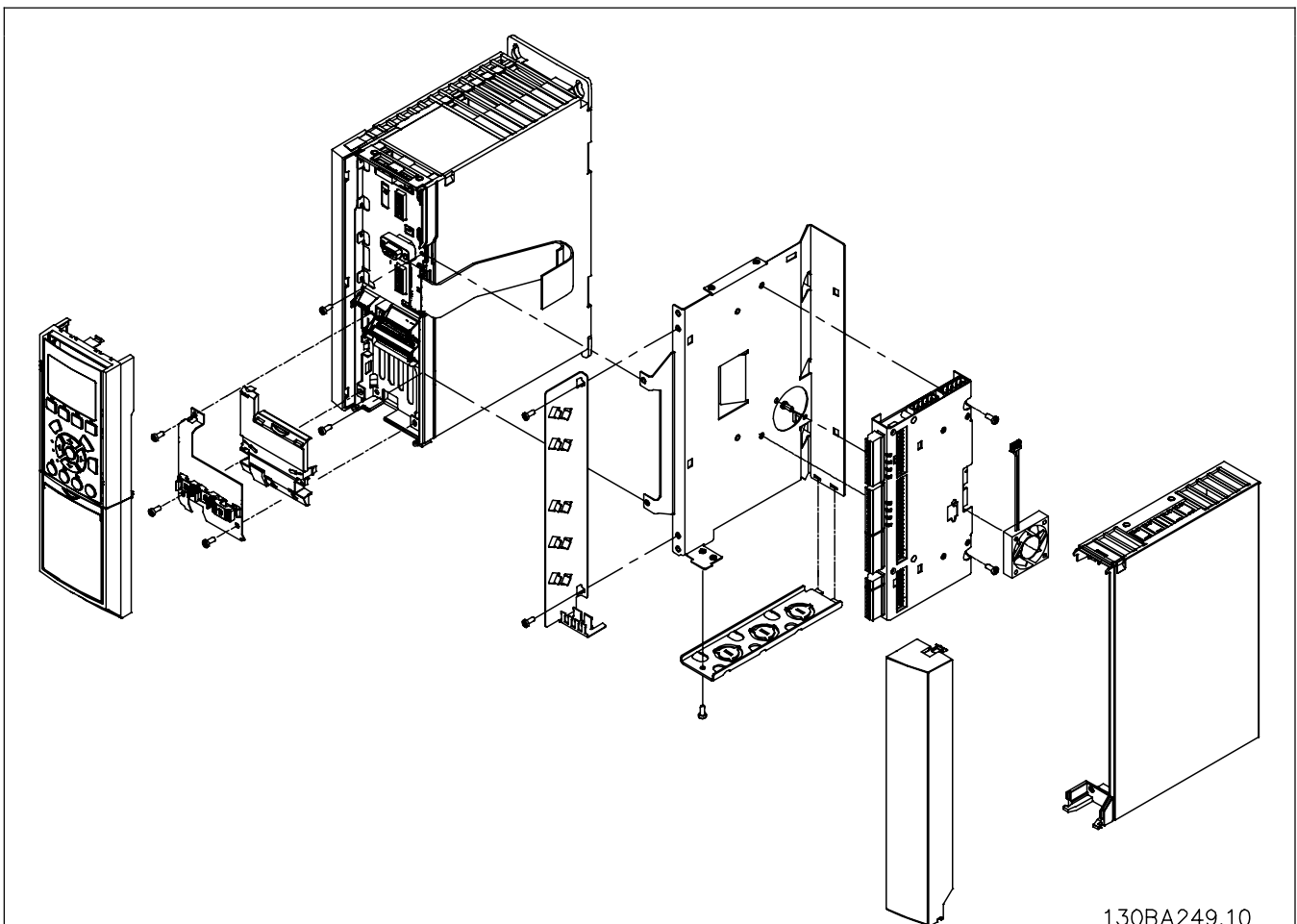
Wenn Sie die manuelle Initialisierung ausführen, werden auch die Einstellungen der seriellen Kommunikation und des Fehlerspeichers zurückgesetzt.

Und es werden alle MCO 305 Programme und Arrays gelöscht!

### □ Systemüberblick

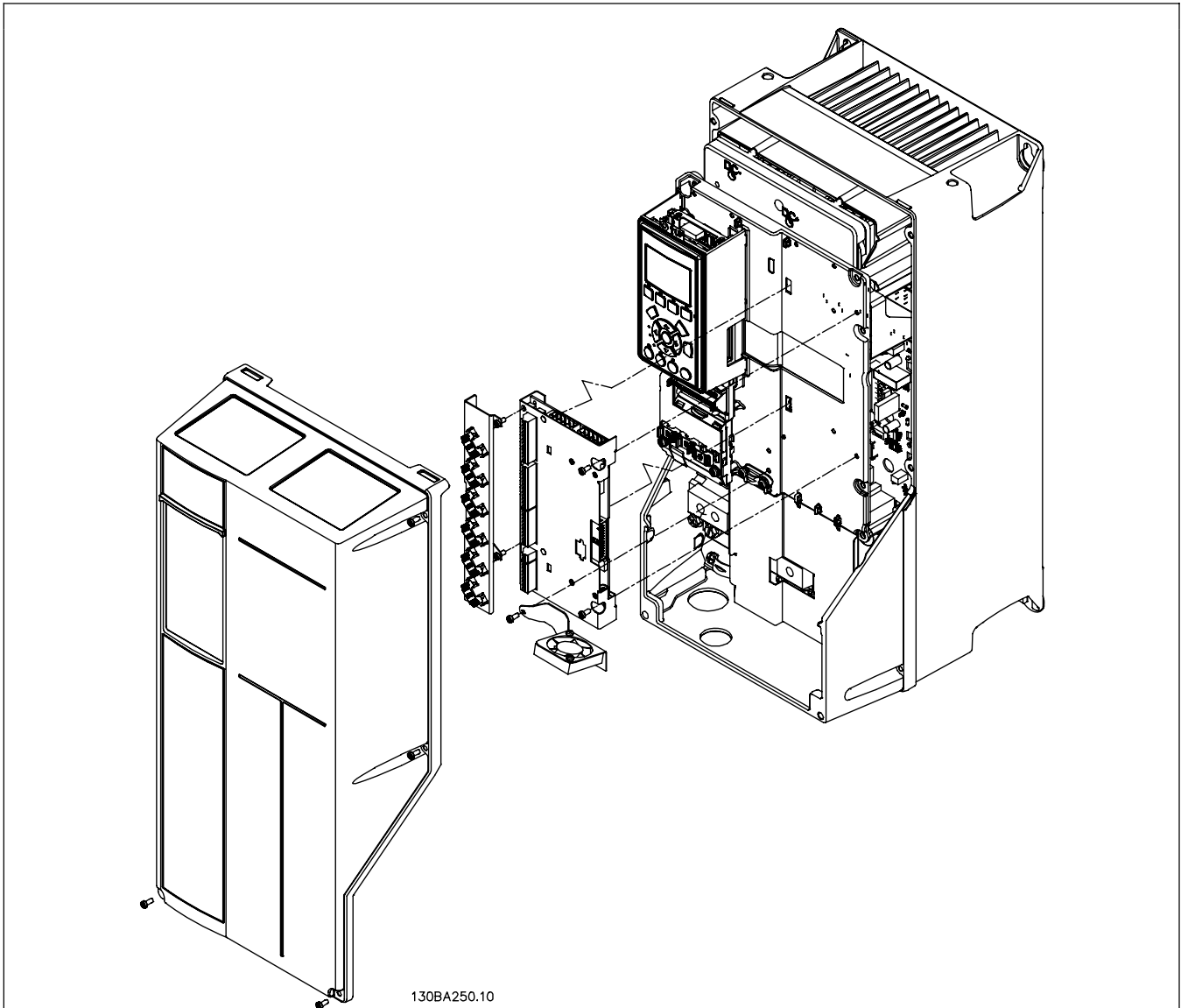
### □ Mechanische Installation

(Nur relevant, wenn die MCO 305 als Option zum Aufrüsten eines vorhandenen FC 300 geliefert wurde.)



### Ausführungsgröße A2 und A3

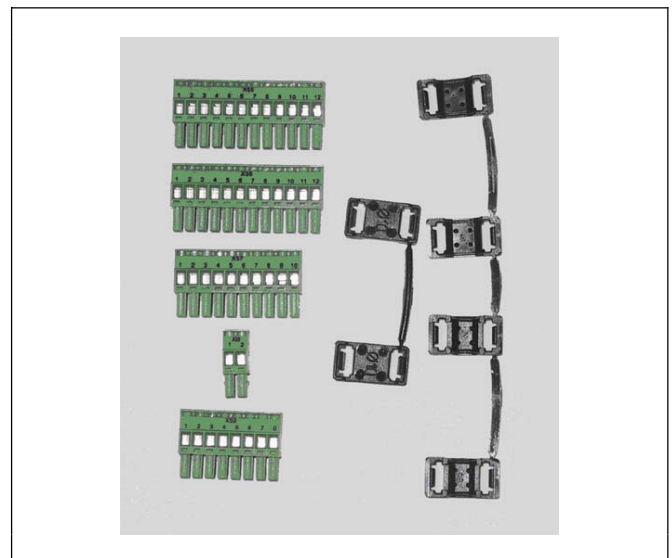
\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_



**Ausführungsgröße A5, B1 und B2**

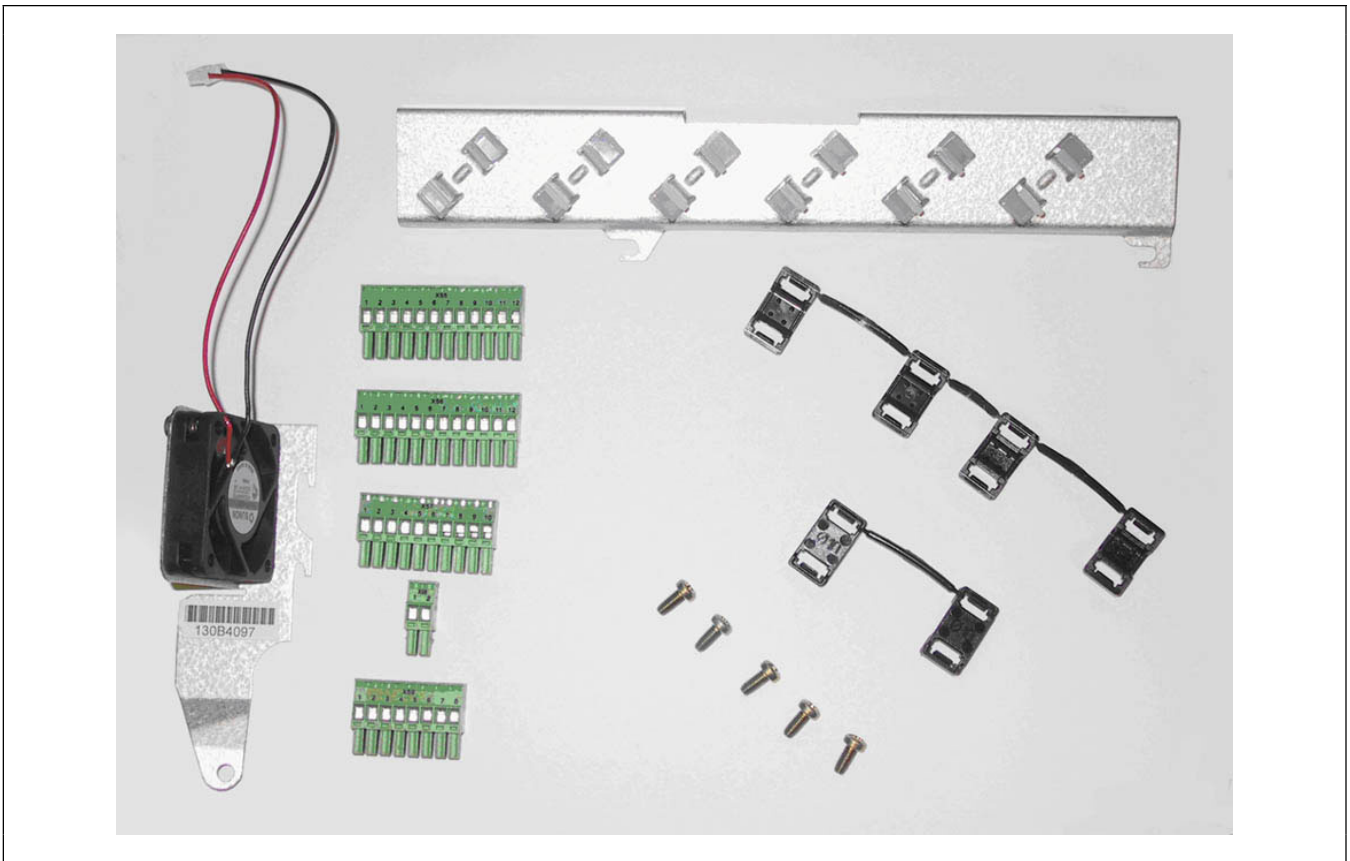
**□ Montagezubehör**

Die Ausführungsgröße A2 und A3 beinhaltet folgendes Montagezubehör:

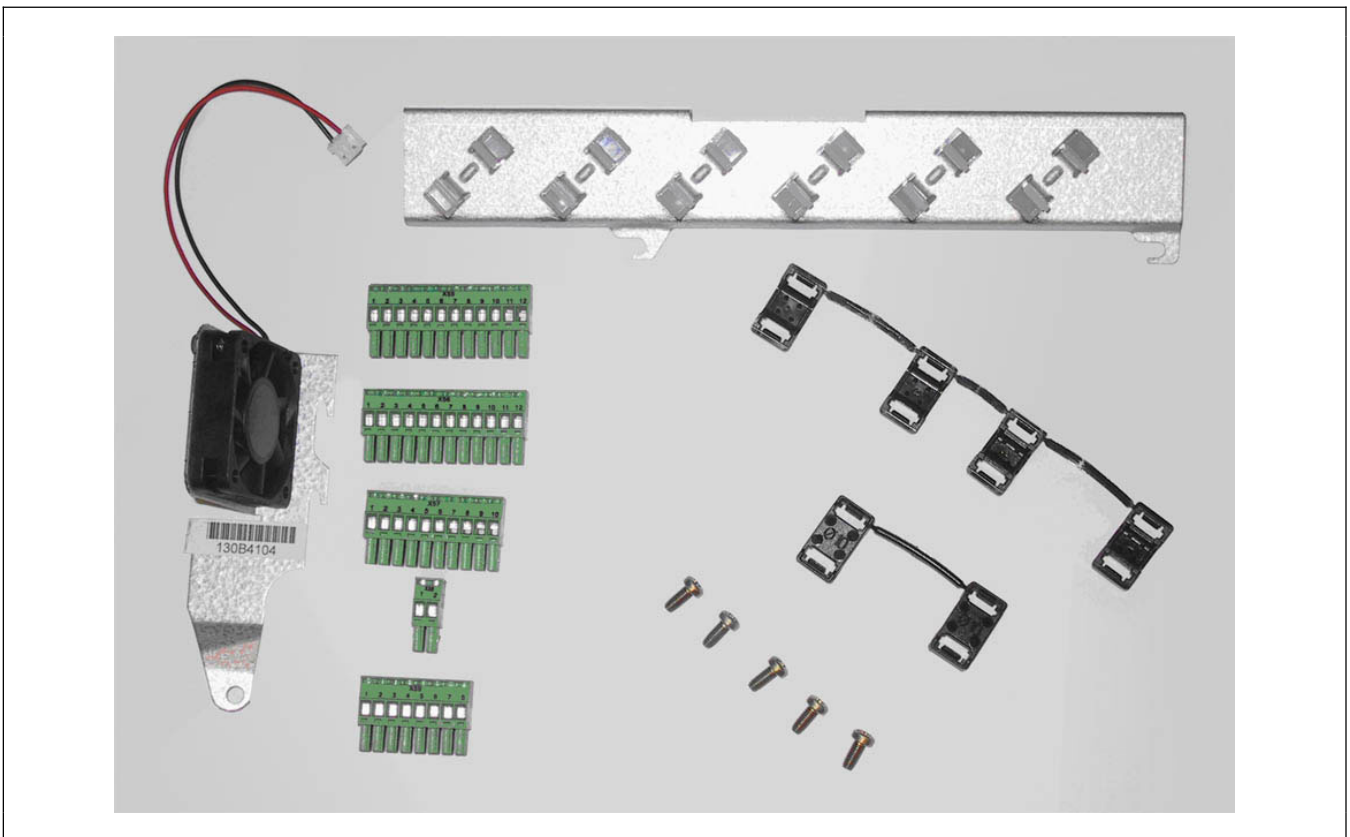


\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

Der Montagesatz für A5 beinhaltet:



Der Montagesatz für B und C beinhaltet:



## \_\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_\_

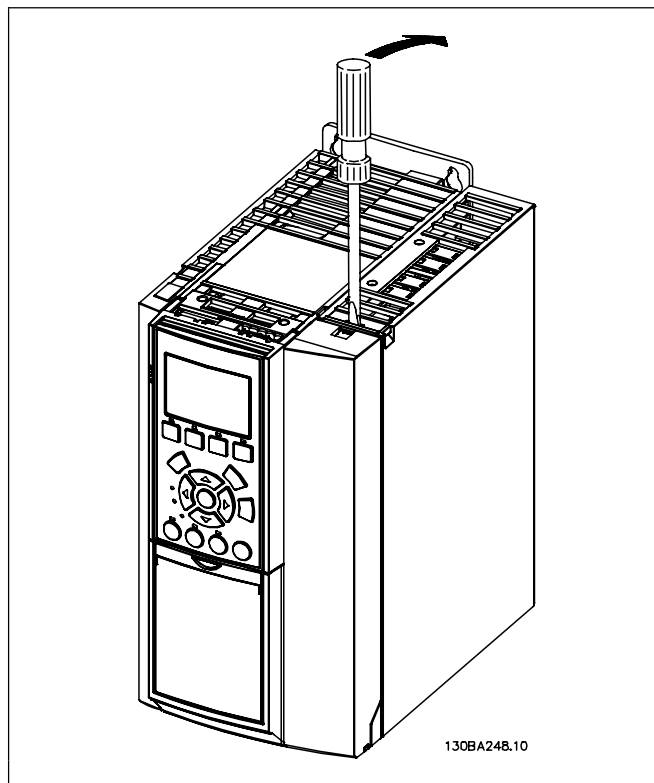
### □ Elektrische Installation

Alle Steuerkabel (Signalleitungen) müssen abgeschirmt sein und die Kabelschirmung muss auf beiden Seiten geerdet sein. Es ist äußerst wichtig, das richtige Kabel für die Drehgeber zu verwenden um Rauschen zu vermeiden. Befolgen Sie immer die Vorschriften des Drehgeber-Lieferanten. Informieren Sie sich im FC 300 Projektierungshandbuch (MG.33.AX.XX) bezüglich einer EMV-gerechten Installation und Verdrahtung.

### □ MCO 305 Steuerklemmen

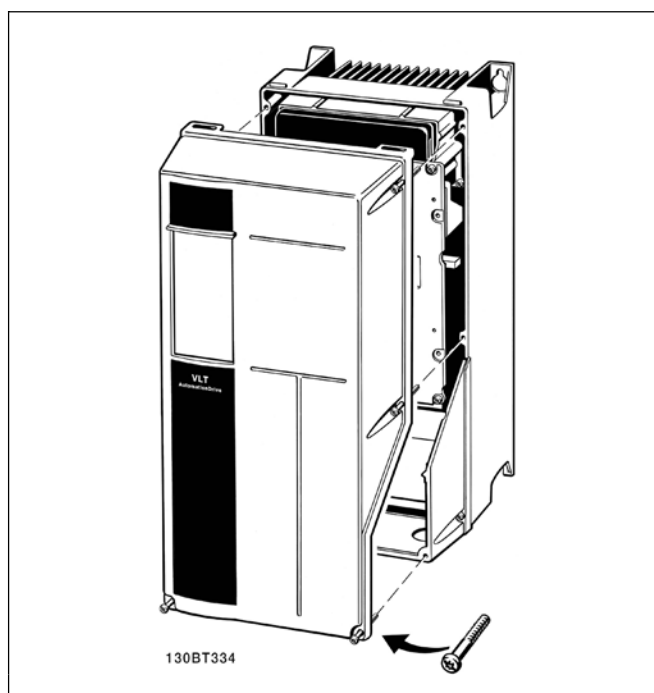
#### Ausführungsgröße A2 und A3:

Alle MCO 305 Klemmen befinden sich hinter der Optionsklemmenabdeckung, siehe Abbildung.



#### Ausführungsgröße A5, B1 und B2:

Alle MCO 305 Klemmen sind neben der FC 300 Steuerkarte. Entfernen Sie wie in der Abbildung gezeigt die Frontabdeckung für den Zugang zu den Klemmen.



## \_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

MCO 305 Steuerklemmen sind Stecker mit Schraubklemmen. Um die gleiche MCO 305 Karte in allen Ausführungsgrößen benutzen zu können, sind die Klemmenleisten doppelt vorhanden. Siehe Abbildung, um die entsprechende Klemmenleiste zu finden:

- (1) wird für die Ausführungsgrößen A2 und A3 benutzt,  
 (2) wird für die Ausführungsgrößen A5, B1 und B2 benutzt:

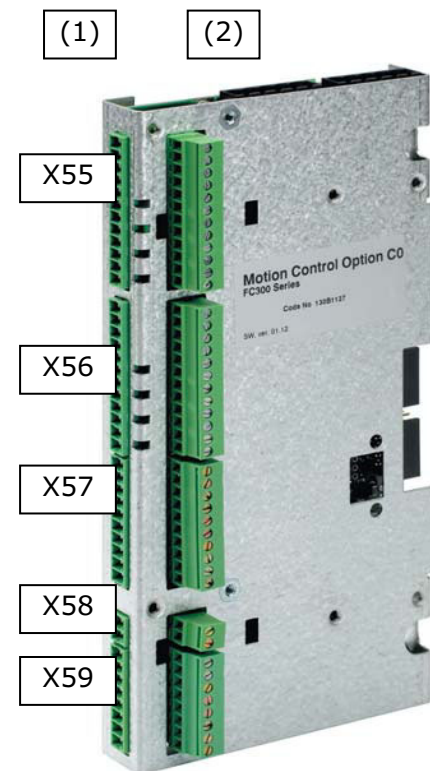
X55 = Drehgeber 2

X56 = Drehgeber 1

X57 = Digitale Eingänge

X58 = 24VDC Stromversorgung

X59 = Digitale Ausgänge



\_\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_\_

□ Übersicht der Klemmenbelegung

Klemmenleiste	Klemmennummer	Beschreibung Drehgeber 2 (Rückführung)
X55	1	+24V Versorgung
	2	+8V Versorgung
	3	+5V Versorgung
	4	GND
	5	A
	6	A nicht
	7	B
	8	B nicht
	9	Z / Takt
	10	Z nicht / Takt nicht
	11	DATA
	12	DATA nicht

Klemmenleiste	Klemmennummer	Beschreibung Drehgeber 1 (Master)
X56	1	+24V Versorgung
	2	nicht verfügbar
	3	+5V Versorgung
	4	GND
	5	A
	6	A nicht
	7	B
	8	B nicht
	9	Z / Takt
	10	Z nicht / Takt nicht
	11	DATA
	12	DATA nicht

Klemmenleiste	Klemmennummer	Beschreibung Digitale Eingänge
X57	1	Digitaler Eingang
	2	Digitaler Eingang
	3	Digitaler Eingang
	4	Digitaler Eingang
	5	Digitaler Eingang
	6	Digitaler Eingang
	7	Digitaler Eingang
	8	Digitaler Eingang
	9	Digitaler Eingang
	10	Digitaler Eingang

Klemmenleiste	Klemmennummer	Beschreibung Versorgung
X58	1	+24V Versorgung
	2	GND

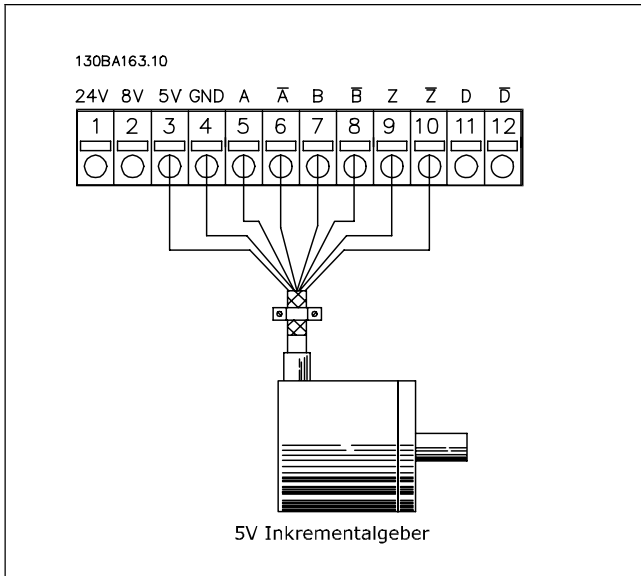
Klemmenleiste	Klemmennummer	Beschreibung Digitale Ausgänge
X59	1	Digitaler Ausgang/Eingang
	2	Digitaler Ausgang/Eingang
	3	Digitaler Ausgang
	4	Digitaler Ausgang
	5	Digitaler Ausgang
	6	Digitaler Ausgang
	7	Digitaler Ausgang
	8	Digitaler Ausgang



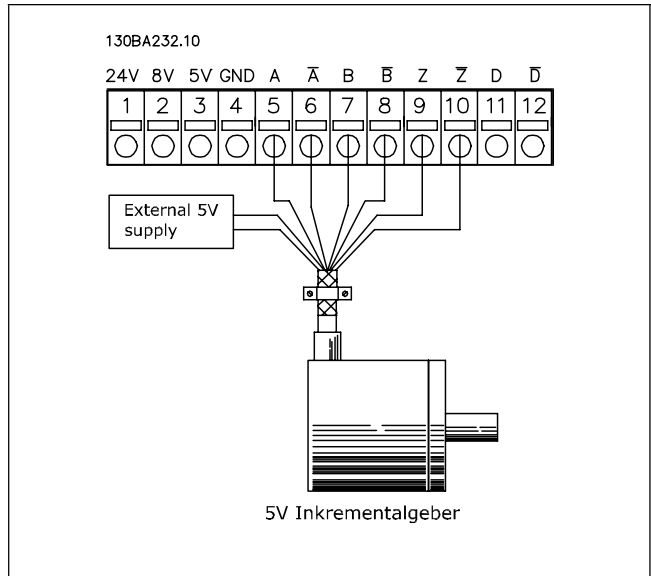
\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

□ Anschlussbeispiele

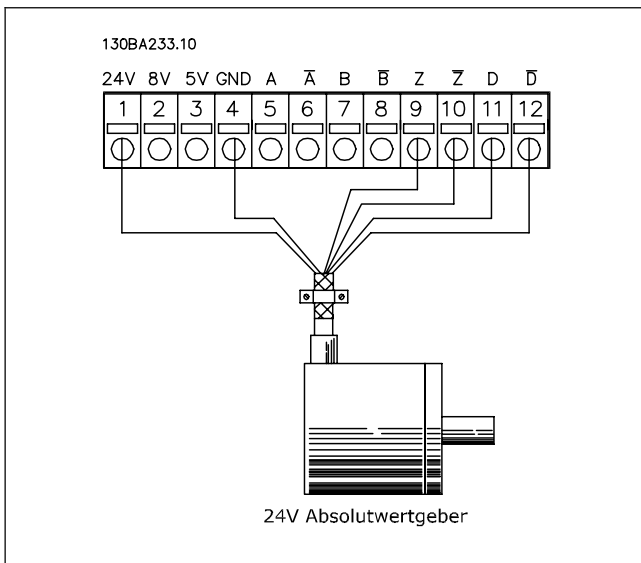
5V Inkrementalgeber (RS422) Stromversorgung durch MCO 305:



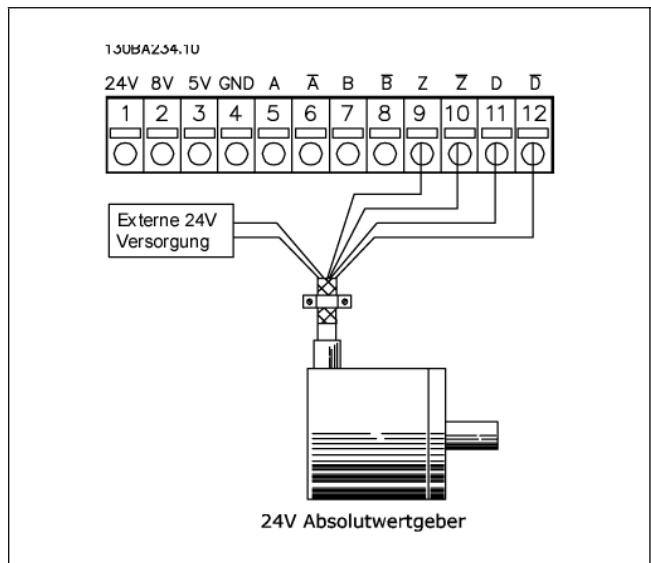
5 V Inkrementalgeber (RS422) externe Stromversorgung:



24 V Absolutgeber (SSI) Stromversorgung durch MCO 305:



24 V Absolutgeber (SSI) externe Stromversorgung:

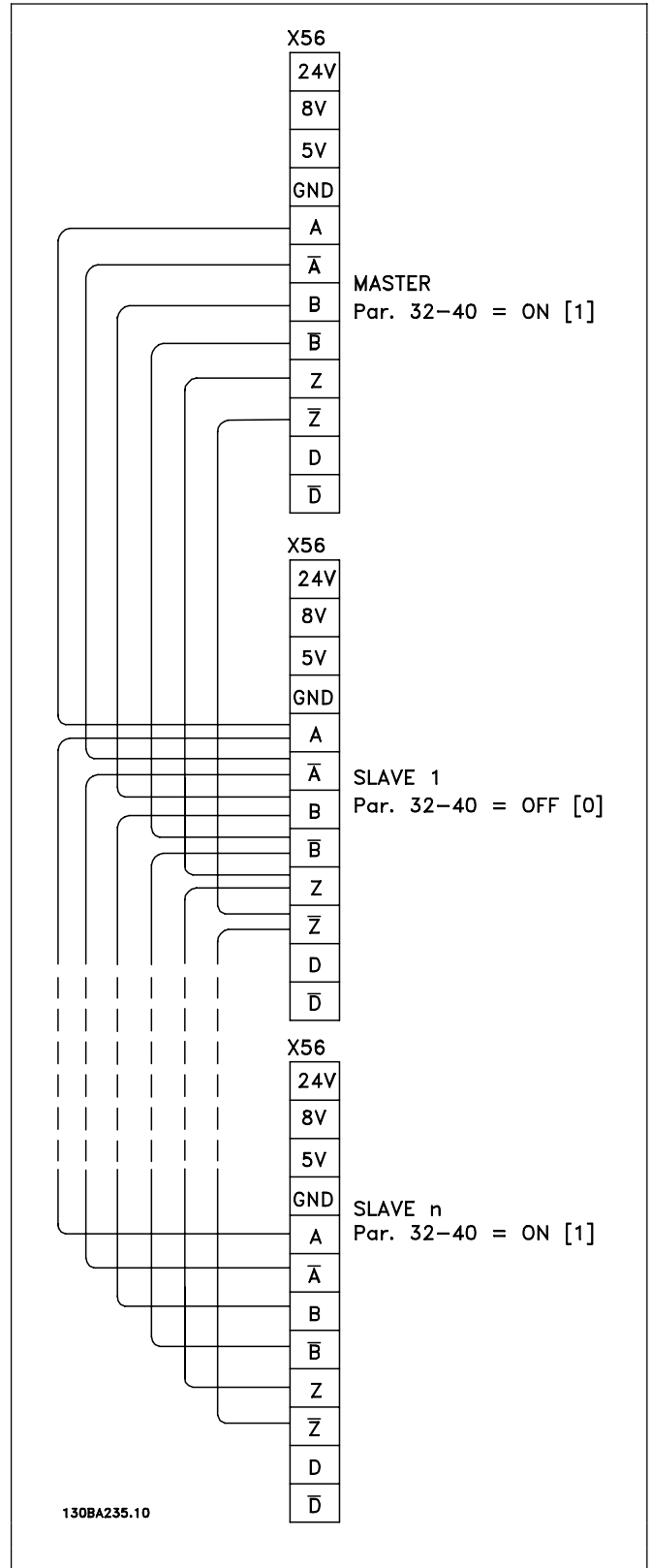




\_\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_\_

Anschluss virtueller Master:

Wenn mehr als 2 MCO 305 Master-Drehgeber-Schnittstellen angeschlossen sind, müssen an beiden Enden des Busses Abschlusswiderstände sein (Par. 32-40 = Ein). Bei allen anderen MCO's müssen die Abschlusswiderstände ausgeschaltet sein (Par. 32-40 = Aus).



## \_\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_\_

### □ Inbetriebnahme

Dieser Leitfaden beschreibt nur die Grundkonfiguration und die Optimierung der MCO 305: Bevor Sie jedoch beginnen, müssen folgende Schritte vollständig ausgeführt sein:

1. Grundlegende Inbetriebnahme des FC 300. ANMERKUNG: Der FC 300 muss optimiert sein und den Motor sowie die Anwendung gut regeln, bevor die MCO 305 in Betrieb genommen wird! Anleitungen dazu finden Sie im FC 300 Produkthandbuch (MG.33.AX.XX).
2. Installieren Sie die PC Software (MCT 10 und APOSS)
3. Stellen Sie die Kommunikation zwischen PC und FC 300 mit USB, RS485 oder PROFIBUS DPV1 her.

Dann führen Sie diese Schritte aus um die MCO 305 einzurichten und zu optimieren:

1. MCO Parameter für die Grundeinstellungen setzen (Gruppe 32-\*\* und 33-\*\*).
2. Drehgeber anschließen und prüfen
3. PID-Regelung optimieren.



#### ACHTUNG!:

Fehler 113 wird unmittelbar nach dem Einschalten gemeldet, falls der FC 300 nicht bereit ist. Der FC 300 ist im Status „Nicht bereit“ wenn:

- eine Alarmmeldung vorliegt (Trip),
- der FC 300 im manuellen Modus ist, [Hand on]-Taste,
- der lokale LCP Stopp aktiviert ist, [OFF]-Taste,
- es kein Signal vom Eingang 37 *Sicherer Stopp* gibt (nur FC 302).

Der Fehler 113 kann nur mit dem ERRCLR Befehl oder mit → *Abbrechen* [ESC] in der PC-Software zurückgesetzt werden und nur, wenn der FC 300 im Status „bereit“ ist, das bedeutet, dass keines der oben genannten Ereignisse vorliegt.

Die FC 300 Überwachung kann in Par. 33-82 *Statusüberwachung Antrieb* mit [0] ausgeschaltet werden.



Lesen Sie aber zuerst die Sicherheitshinweise bevor Sie den Antrieb in Betrieb nehmen.

### □ MCO Parameter für die Grundeinstellungen setzen

Die folgenden Parameter müssen immer geprüft und falls notwendig angepasst werden. Abhängig von den Anforderungen Ihrer Anwendung kann es notwendig sein, darüber hinaus noch weitere Parameter anzupassen.

Bei den anderen Parametern können Sie zunächst die Werkseinstellungen benutzen und die Steuerung bei Bedarf später mit einer *Testfahrt* optimieren.

Die MCT 10 Set-up-Software unterstützt Sie beim Einstellen der Parameter mit der LCP-Bedieneinheit.

Die detaillierte Beschreibung aller Parameter und die Auswahlmöglichkeiten finden Sie im Kapitel Parameter-Referenz.

Sobald alle Parameter eingestellt sind, empfiehlt es sich, diese Einstellungen zu speichern.

## \_\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_\_

### □ Parameter einstellen: Encoder

Stellen Sie den Typ des verwendeten Drehgebers für den Slave in Gruppe 32-0\* ein.

Die Werkseinstellungen sind:

32-0*	Drehgeber 2 - Slave	Default
32-00	<i>Inkrementalgeber Signaltyp</i>	[1] RS422
32-01	<i>Inkrementalgeber Auflösung</i>	1024
32-02	<i>Absolutgeber Protokoll</i>	[0] Kein
32-03	<i>Absolutgeber Auflösung</i>	8192
32-05	<i>Absolutgeber Datenlänge</i>	25
32-06	<i>Absolutgeber Taktfrequenz</i>	262,000
32-07	<i>Absolutgeber Takterzeugung</i>	[1] Ein
32-08	<i>Absolutgeber Kabellänge</i>	0
32-09	<i>Drehgeber-Überwachung</i>	[0] Aus

Die folgenden Parameter müssen nur für Anwendungen mit Synchronisation eingestellt werden:

Die Werkseinstellungen sind:

32-3*	Drehgeber 1 - Master	Default
32-30	<i>Inkrementalgeber Signaltyp</i>	[1] RS422
32-31	<i>Inkrementalgeber Auflösung</i>	1024
32-32	<i>Absolutgeber Protokoll</i>	[0] Kein
32-33	<i>Absolutgeber Auflösung</i>	8192
32-35	<i>Absolutgeber Datenlänge</i>	25
32-36	<i>Absolutgeber Taktfrequenz</i>	262,000
32-37	<i>Absolutgeber Takterzeugung</i>	[1] Ein
32-38	<i>Absolutgeber Kabellänge</i>	0
32-39	<i>Drehgeber-Überwachung</i>	[0] Aus
32-40	<i>Drehgeber-Abschlusswiderstand</i>	[1] Ein



### □ Parameter einstellen: Geschwindigkeit

Definieren Sie in Par. 32-80 die *Maximalgeschwindigkeit* in U/Min für die Antriebswelle, an der der Drehgeber montiert ist.

32-8*	Geschwindigkeit & Beschleunigung	Default
32-80	<i>Maximalgeschwindigkeit (Encoder)</i>	1500
32-81	<i>Kürzeste Rampe</i>	1,000



#### ACHTUNG!:

Zum Synchronisieren muss mindestens die Maximalgeschwindigkeit des Masters eingestellt werden.

Für eine Positionssynchronisation muss sie sogar höher sein als die Maximalgeschwindigkeit des Masters, damit der Slave die Position des Masters wieder aufholen kann. Alle Geschwindigkeitsbefehle (VEL, CVEL) beziehen sich auf diesen Wert.

Definieren Sie Par. 32-81 *kürzeste Rampe*. Das ist die Zeit von 0 bis zur Maximalgeschwindigkeit und umgekehrt. Alle Beschleunigungs- und Bremsbefehle (ACC, DEC) beziehen sich auf diesen Wert.

## \_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

### □ Parameter einstellen: Homefahrt

Eine Homefahrt ist bei Standard-Synchronisationen und Anwendungen mit Absolutgebern nicht notwendig.

Aber bei Inkrementalgebern benötigt die Regelung beim Einschalten eine Homefahrt. Dabei wird über einen Referenzschalter definiert, an welcher Stelle die Position 0 liegen soll und wie sich der FC 300 bei einer Homefahrt verhalten soll: Die notwendigen Einstellungen hängen von der Anwendung ab. Definieren Sie die *Homefahrt-Geschwindigkeit* in Par. 33-03 in % bezogen auf die maximale Drehzahl des Antriebs.

33-0*	Homefahrt	Default
33-00	Homefahrt erzwingen?	[0] nein
33-01	Nullpunkt-Offset bezügl. Home-Position	0
33-02	Homefahrt-Rampe	10
33-03	Homefahrt-Geschwindigkeit	10
33-04	Homefahrt-Verhalten	[0] Reverse + Index

### □ Parameter einstellen: Synchronisation

Die folgenden zwei Parameter müssen nur für Anwendungen mit Synchronisation eingestellt werden:

Par. 33-10, 33-11: Synchronisationsfaktor Master und Slave

Die *Synchronisationsfaktoren* für Master und Slave müssen entsprechend der Getriebefaktoren von Master- und Slave-Drehgeber gesetzt werden.

#### Beispiel:

Beide Drehgeber haben 1024 Pulse/U, der Master läuft mit 305 U/Min und Slave muss mit 1220 U/Min fahren.

Par. 33-10 *Syncfaktor Master* = 305 und  
Par. 33-11 *Syncfaktor Slave* = 1220

Alternativ:

Par. 33-10 *Syncfaktor Master* = 1  
Par. 33-11 *Syncfaktor Slave* = 4

Alle nun folgenden Parameter müssen nur für Anwendungen mit Synchronisation mit Markerkorrektur (SYNCM) eingestellt werden.

Par. 33-15, 33-16: Markeranzahl Master und Slave

*Markeranzahl Master* und *Slave* werden als Verhältnis zwischen der Anzahl der Markersignale des Masters und des Slaves eingegeben. Ein Verhältnis von 1:1 bedeutet, dass jeder Slave-Marker mit jedem Master-Marker abgeglichen wird. Ein Verhältnis von 2:1 bedeutet, dass jeder Slave-Marker auf jeden zweiten Master-Marker abgestimmt wird.

Par. 33-17, 33-18: Markerabstand Master und Slave

Wenn man den Drehgeber-Indeximpuls als Markersignal benutzt, beträgt der Abstand zwischen 2 Markern die Auflösung (qc) des Drehgebers.

Wenn externe Markersignale benutzt werden, können Sie den Markerabstand mit dem Programm „Marker count“ (siehe Kapitel Programmbeispiele) messen, falls er nicht bekannt ist.

33-1*	Synchronisation	Default
33-10	Synchronisationsfaktor Master (M:S)	1
33-11	Synchronisationsfaktor (M:S)	1
33-15	Markeranzahl Master	1
33-16	Markeranzahl Slave	1
33-17	Markerabstand Master	4096
33-18	Markerabstand Slave	4096
33-19	Markertyp Master	[0] Drehgeber Z positiv
33-20	Markertyp Slave	[0] Drehgeber Z positiv

## \_\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_\_

### Par. 33-19, 33-20: Markertyp Master und Slave

Markersignal Master:      Eingang 5  
Markersignal Slave:        Eingang 6

Der Markertyp muss für den Master und den Slave ausgewählt werden: Werkseinstellung ist für beide [0] Drehgeber Z positive Flanke.

### □ Drehgeber anschließen und prüfen



#### **ACHTUNG!:**

Steuerung und Motor müssen jederzeit mit einem NOT-AUS-SCHALTER ausgeschaltet werden können.



Der Motor muss völlig frei drehen können, so dass auch ein plötzliches Rucken keinen Schaden anrichten kann.

Schließen Sie nun – falls noch nicht geschehen – den Drehgeber an und testen Sie den Drehgeber. Wenn ein Absolutgeber eingesetzt ist, geben Sie in Par. 32-00 [0] ein und in Par. 32-02 den eingesetzten Typ. Dann geben Sie die Auflösung in Par. 32-03 ein.



#### **ACHTUNG!:**

Schalten Sie aber die Versorgungsspannung aus, bevor Sie den Drehgeber anschließen.

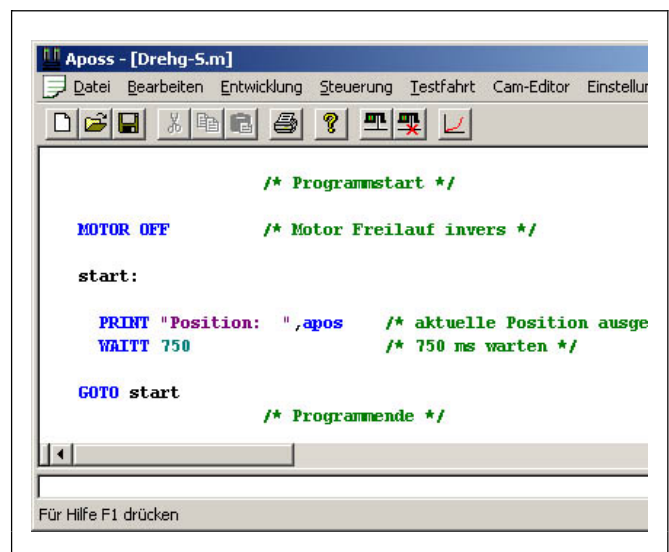
Jeder Drehgeberkanal (A, B, Z und D) wird überwacht und ein offener Stromkreis sowie ein Kurzschluss erkannt. Eine grüne LED zeigt den Status jedes aktiven Kanals; eine leuchtende LED bedeutet, dass der Kanal in Ordnung ist. Ob die Überwachung der Kanäle automatisch an- und abgeschaltet wird, hängt vom ausgewählten Drehgebertyp ab, z.B. werden bei einem Inkrementalgeber A, B und Z überwacht. Zusätzlich wird eine Alarmmeldung ausgelöst, falls die Drehgeberüberwachung in den Parametern 32-09 und 32-39 ausgewählt ist.

Prüfen Sie die Drehgeberverbindungen mit dem Testprogramm: Wählen Sie mit MCT 10 die Datei „Drehtst.m“ aus; APOSS und die Datei werden geöffnet.

### □ Drehgeber-Testprogramm ausführen

Klicken Sie im Menü *Entwicklung* auf → *Ausführen* und starten Sie das Testprogramm. Bewegen Sie den Antrieb zum Beispiel im manuellen Modus [Hand on]-Taste vorwärts – die Positionen müssen dann positiv gezählt werden. Falls die Positionen negativ gezählt werden, müssen Sie den A- und B-Kanal des Drehgebers oder zwei Motorphasen miteinander tauschen.

Wenn Sie den Motor mit der Hand drehen (der Motor darf nicht angeschlossen sein!) können Sie prüfen, ob der Drehgeber funktioniert: Im Kommunikationsfenster werden laufend die Positionen gemeldet. Bei einer vollen Umdrehung sollten Sie den 4-fachen Wert der Drehgeberauflösung erhalten, also 2000 wenn die Geberstrichzahl 500 ist.



```

/* Programmstart */
MOTOR OFF /* Motor Freilauf invers */
start:
PRINT "Position: ",apos /* aktuelle Position ausge
WAIT 750 /* 750 ms warten */
GOTO start
/* Programmende */

```

## \_\_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_\_

### □ Master-Drehgeber für Synchronisations-Anwendungen prüfen

Bei einer Anwendung mit Master-Synchronisation ändern Sie das Testprogramm wie folgt: Ersetzen Sie in „Drehtst.m“ den Befehl APOS durch MAPOS. Wenn Sie nun den Master vorwärts bewegen, müssen die Master-Positionen ebenfalls positiv gezählt werden.

Falls die Positionen negativ gezählt werden, müssen Sie die A- und B-Kanäle des Masters tauschen.

### □ Drehgebertest beenden

Beenden Sie den Drehgebertest mit der [Esc]-Taste und schließen Sie das Testprogramm mit *Datei* → *Schließen*. Der erfolgreiche Drehgebertest ist Voraussetzung für die weitere Inbetriebnahme.

Wiederholen Sie den Test, wenn mehrere Drehgeber eingesetzt werden.

### □ Was tun, wenn ...?

#### Was tun, wenn der Drehgeber nicht funktioniert?

Das könnte an einem falschen Kabelanschluss liegen. Messen Sie die Signale, die vom Drehgeber kommen und vergleichen Sie diese mit den in der Spezifikation geforderten Werten. Prüfen Sie, ob der Drehgeber gemäß der Spezifikation angeschlossen wurde.

#### Was tun, wenn der Zähler absteigend zählt?

Wenn bei einem Inkrementalgeber absteigend gezählt wird, wechseln Sie die Istwert-Drehgeberspur A nach B und A/ nach B/. Wenn im Display keine Zählung angezeigt wird, prüfen Sie die Verdrahtung des Drehgebers.

### □ Einstellungen für die PID-Regelung

Dieser kurze Leitfaden dient für die Grundeinstellung der PID-Regelung. Weitere Details finden Sie im Kapitel „PID-Regelung optimieren“.

Die folgenden Grundeinstellungen können für die meisten Anwendungen mit einem Drehgeber mit 1024 Pulse/U, der direkt an der Motorwelle angeschlossen ist und einen maximalen Sollwert (Parameter 3-03) von 1500 U/Min hat, verwendet werden:

Parameter 32-60 <i>Proportionalfaktor</i>	= 200
Parameter 32-61 <i>Differentialwert für PID-Regelung</i>	= 1000
Parameter 32-62 <i>Integralfaktor</i>	= 5
Parameter 32-65 <i>Geschwindigkeits-Feed-forward</i>	= 10200

Der *Geschwindigkeits-Feed-forward* (Par. 32-65) kann auch mit folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Velocity Feed forward} = \frac{62914560000}{\text{envel} * \text{eres} * \text{tsample}}$$

Wobei:

- „envel“ = die Drehgeber-Geschwindigkeit in U/Min bei *maximalem Sollwert* (Parameter 3-03),
- „eres“ = Drehgeberauflösung  
 Inkrementalgeber: eres = Par. 32-01 \* 4  
 Absolutgeber: eres = Par. 32-03
- „tsample“ = PID Abtastzeit  
 tsample = Par. 32-69 außer mit SYNCV, wo tsample = Par. 32-70

Das folgende Programmbeispiel „Feed-forward Berechnung“ führt die oben beschriebene Berechnung durch und setzt die Parameter:

## \_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

### □ Programmbeispiel: Feed-forward Berechnung

Dieses Programm berechnet die Grundeinstellungen für den Geschwindigkeits-Feed-forward und für die PID-Einstellungen basierend auf folgende Eingaben: Drehgebertyp (Par. 32-00 und 32-02), Drehgeberauflösung (Par. 32-01 oder 32-03), Drehgeber-Geschwindigkeit (Par. 19-00) und Antriebstyp (Par. 19-00). Diese Parameter müssen gesetzt sein, bevor die Berechnung gestartet wird.

Das Programm führt folgende Schritte durch, wenn Eingang 1 gesetzt wird:

1. Drehgebertyp und Auflösung prüfen
2. PID Abtastzeit berechnen, um eine zufriedenstellende Auflösung zu erhalten.
3. Antriebstyp und ausgewählte Abtastzeit prüfen.
4. Feed-forward berechnen.

Die Parameter werden aktualisiert sobald Eingang 2 gesetzt wird.

Die aktualisierten Parameter können durch Setzen des Eingangs 3 gespeichert werden.

Eine neue Berechnung wird durch Setzen des Eingangs 4 freigegeben.

```

/*****/
// Eingänge:  1    Berechnung starten
//           2    Parameter setzen
//           3    Aktualisierte Parameter speichern
//           4    Neue Berechnung freigeben
//           8    Fehler löschen
// Ausgänge: 1    Berechnung durchgeführt
//           2    Parameter aktualisiert
//           8    Fehler
/***** Interrupts *****/
ON ERROR GOSUB errhandle /* Bei Fehler in Fehleroutine springen, diese muss immer enthalten sein */
/***** Anwendungsparameter definieren *****/
LINKGP 1900 "Drehgeber-Geschwindigkeit" 0 1073741823 0
  // Drehgeber-Geschwindigkeit in U/Min bei maximalem Sollwert festlegen (Par. 3-03)
LINKGP 1901 "Antriebstyp" 0 1 0
  // Feed-forward Berechnung ist verglichen mit allen anderen Bewegungen anders für SYNCV:
  // "1" wählen, um die Berechnung für SYNCV Anwendungen durchzuführen,
  // "0" für alle anderen Anwendungen.
/***** Flags und Ausgänge initialisieren *****/
calculation_done = 0
update_done = 0
save_done = 0
OUT 1 0
OUT 2 0
/***** Hauptprogrammschleife *****/
MAIN:
IF (IN 1 == 1) AND (calculation_done == 0) THEN      // Wenn Eingang 1 high, Berechnung 1 x durchführen
  GOSUB calculation                                // Gehe zur Berechnen-Routine
ELSEIF (IN 2 == 1) AND (update_done == 0) AND (calculation_done == 1) THEN
  // Parameter 1 x aktualisieren, wenn Eingang 2 high und Berechnung durchgeführt
  GOSUB update_parameters                          // Gehe zur Routine 'Parameter aktualisieren'
ELSEIF (IN 3 == 1) AND (update_done == 1) AND (save_done == 0) THEN
  // Parameter 1 x speichern, wenn Eingang 3 high und Parameter aktualisiert sind
  GOSUB save_par
ELSEIF (IN 4 == 1) AND (IN 1 == 0) AND (IN 2 == 0) THEN
  // Neue Berechnung freigeben wenn Eingang 4 high und Eingang 1/2 low.
  calculation_done = 0      // Flag zurücksetzen
  update_done = 0          // Flag zurücksetzen
  save_done = 0            // Flag zurücksetzen
  OUT 1 0                  // Ausgang zurücksetzen

```



## \_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

```

OUT 2 0                // Ausgang zurücksetzen
ENDIF
GOTO MAIN
/***** Unterprogramme starten *****/
SUBMAINPROG
/***** Berechnen *****/
SUBPROG calculation
  IF (GET ENCODERTYPE != 0) THEN                // Typ Inkrementalgeber prüfen
    eres = (4 * GET ENCODER)
    // Drehgeberauflösung (Par. 3201) multipliziert mit 4 (qc), wenn Inkrementalgeber
  ELSEIF (GET ENCODERABSTYPE != 0) THEN        // Typ Absolutgeber prüfen
    eres = (GET ENCODERABSRES)                // Absolutgeber-Auflösung (Par. 3203).
  ENDIF
  new_timer = 1 + (6000000 rnd ((GET 1900) * eres)) // PID-Abtastzeit berechnen
  IF (GET 1901 == 1) THEN                      // Antriebstyp prüfen
    tsample = ((GET PROFTIME) rnd 1000)
    // tsample muss PROFTIME (Par. 3270) sein, wenn SYNCV ausgewählt ist
  ELSE
    tsample = new_timer                       // tsample muss TIMER (Par. 3269) sein für alle Antriebstypen
  ENDIF
  TempFF = (629145600 rnd (GET 1900) rnd eres * 100 rnd tsample) // Feed-forward berechnen
  calculation_done = 1 // done Flag setzen, um sicherzustellen, dass Berechnung nur 1 x ausgeführt wird.
  OUT 1 1                                     // Ausgang "Berechnung durchgeführt" setzen
RETURN
/***** Parameter aktualisieren *****/
SUBPROG update_parameters
  SET TIMER new_timer                // Neue PID-Abtastzeit setzen
  SET FFVEL TempFF                   // FFVEL setzen mit dem Ergebnis der Berechnung
  SET KPROP (TempFF rnd 50)          // P = FFVEL geteilt durch 50
  SET KDER (TempFF rnd 10)           // D = FFVEL geteilt durch 10
  SET KINT 5                          // I wird auf 5 gesetzt
  update_done = 1 // done Flag setzen, um sicherzustellen, dass Update nur 1 x ausgeführt wird
  OUT 2 1                             // Ausgang "Parameter aktualisiert" setzen
RETURN
/***** Parameter speichern *****/
SUBPROG save_par
  SAVE AXPARS                        // Neue Parameter-Einstellungen speichern.
  save_done = 1 // done Flag setzen, um sicherzustellen, dass das Update nur 1 x ausgeführt wird.
RETURN
/***** Fehlerroutine *****/
SUBPROG errhandle
  err = 1 // Fehler-Flag setzen, um solange in der Fehlerroutine zu bleiben, bis Fehler zurückgesetzt ist.
  OUT 8 1 // Ausgang Fehler setzen
  WHILE err DO // In der Fehlerroutine bis der Fehler zurückgesetzt ist
    IF IN 8 THEN // Fehler zurücksetzen, wenn Eingang 8 high ist.
      ERRCLR // Fehler löschen
      err=0 // Fehler-Flag zurücksetzen
    ENDIF
  ENDWHILE
  OUT 8 0 // Ausgang Fehler zurücksetzen
RETURN
/***** Programmende *****/
ENDPROG

```



## \_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

### □ Einfluss auf die PID-Regelung wenn Parameter geändert werden

Die Verstärkung der PID-Regelung ändert sich, wenn ein oder mehrere der folgenden Parameter geändert werden: Maximaler Sollwert, Drehgeberauflösung und Getriebeverhältnis zwischen Motor und Drehgeber.

Wenn diese Parameter geändert werden, gilt folgende Regel:

Erhöhen des maximalen Sollwerts = P- und D-Faktoren sowie Feed-forward müssen verringert werden.

Höhere Drehgeberauflösung = P- und D-Faktoren sowie Feed-forward müssen verringert werden.

Erhöhen der Getriebeübersetzung zwischen Motor und Drehgeber (Drehgeber dreht langsamer) = P- und D-Faktoren sowie Feed-forward müssen erhöht werden.

Beispiele	32-60	32-61	32-62	32-65
1024 [Pulse/U] Drehgeber, direkt verbunden mit der Motorantriebswelle und maximalem Sollwert 1500 [U/Min]	200	1000	5	10200
4096 [Pulse/U] Drehgeber, direkt verbunden mit der Motorantriebswelle und maximalem Sollwert 1500 [U/Min]	50	250	5	2550
1024 [Pulse/U] Drehgeber, hinter einem 10:1 Getriebe angebracht und maximalem Sollwert 1500 [U/Min]	2000	10000	5	102000
1024 [Pulse/U] Drehgeber, direkt verbunden mit der Motorantriebswelle und maximalem Sollwert 3000 [U/Min]	100	500	5	5100

Eine weitere Optimierung kann leicht mit dem grafischen Menü *Testfahrt* durchgeführt werden, das im APOSS Editor integriert ist. Dies erfordert allerdings, dass der Motor bzw. die Anwendung fahren kann.

### □ Testprogramm ausführen

Nun schließen Sie den Motor an den FC 300 an. Stellen Sie sicher, dass der Motor völlig frei drehen kann!



#### **ACHTUNG!:**

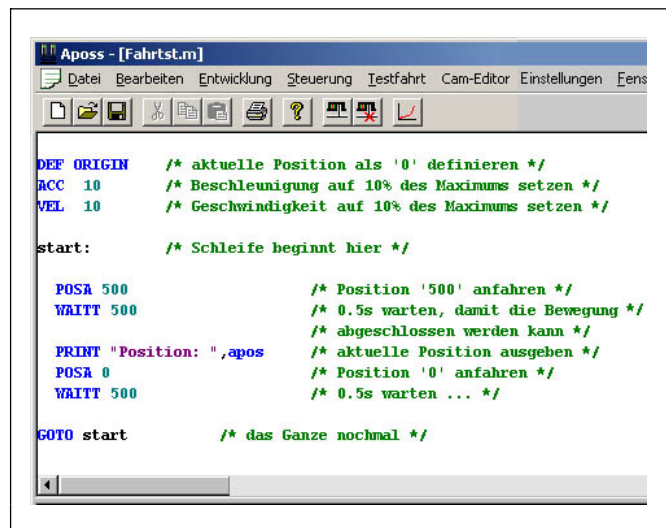
Der Motor muss mit einem NOT-AUS-Schalter versehen sein.

Wählen Sie mit MCT 10 die Datei „Fahrtst.m“ aus. APOSS und damit automatisch die Datei wird geöffnet.

Klicken Sie auf *Entwicklung* und starten Sie das Testprogramm mit → *Ausführen* oder [F5].

Der Fahrttest ist erfolgreich, wenn der Motor langsam hin- und herfährt und die Position 500 gemeldet wird.

Beenden Sie den Fahrttest mit [Esc] und → *Schließen* Sie die Datei.



```

Aposs - [Fahrtst.m]
Datei Bearbeiten Entwicklung Steuerung Testfahrt Cam-Editor Einstellungen Fens
DEF ORIGIN      /* aktuelle Position als '0' definieren */
ACC 10          /* Beschleunigung auf 10% des Maximums setzen */
VEL 10          /* Geschwindigkeit auf 10% des Maximums setzen */

start:          /* Schleife beginnt hier */

  POSA 500      /* Position '500' anfahren */
  WAITT 500     /* 0.5s warten, damit die Bewegung */
                /* abgeschlossen werden kann */
  PRINT "Position: ",apos /* aktuelle Position ausgeben */
  POSA 0        /* Position '0' anfahren */
  WAITT 500     /* 0.5s warten ... */

GOTO start      /* das Ganze nochmal */

```

## \_\_ Installieren und in Betrieb nehmen \_\_

### □ Was tun, wenn ...?

#### Was tun, wenn der Motor unkontrolliert losfährt oder stark schwingt?



##### **ACHTUNG!:**

Schalten Sie den Motor sofort mit NOT-AUS aus, wenn er stark schwingt oder plötzlich unkontrolliert losfährt.

Wenn der Motor unkontrolliert losfährt, der Drehgeber test vorher aber erfolgreich war, müssen Sie den Par. 32-60 *Proportionalfaktor* erhöhen. (Siehe PID-Regelung optimieren.)

#### Was tun, wenn sich der Motor nicht bewegt?

Wenn sich der Motor überhaupt nicht bewegt, ist wahrscheinlich der Proportionalwert des PID-Filters zu gering oder der FC 300 nicht freigegeben.

Prüfen Sie zuerst, ob der FC 300 freigegeben ist (Klemme = 24 V) und dann, ob der FC 300 nicht durch die LCP Bedieneinheit angehalten wurde. Wenn der Verstärker freigegeben ist, erhöhen Sie den Par. 32-60 *Proportionalfaktor* für die PID-Regelung. (Siehe PID-Regelung optimieren.)

#### Was tun, wenn der Motor stark schwingt?

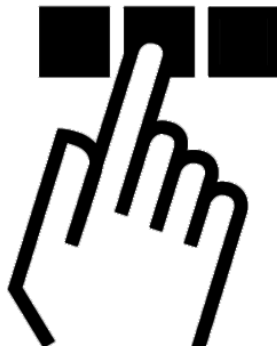
Wenn der Motor stark schwingt, müssen die anderen Parameter der Regelung angepasst werden: Verringern Sie entweder den Par. 32-60 *Proportionalfaktor* oder erhöhen Sie den Par. 32-61 *Differentialwert für PID-Regelung*. (Siehe PID-Regelung optimieren.)

#### Was tun, wenn Schleppfehler gemeldet wird?

Wenn der Antrieb mit einer „Schleppfehler“-Meldung stehen bleibt, können Sie durch den Vergleich der Soll- und Istwertkurven ermitteln, ob der Antrieb in die falsche Richtung gedreht hat.

Prüfen Sie die Motor- bzw. Drehgeberanschlüsse. Wenn die Anschlüsse richtig sind, müssen Sie den Par. 32-67 *max. tolerierten Positionsfehler* erhöhen. (Siehe PID-Regelung optimieren.)

## PID-Regelung optimieren



### □ So funktioniert der Regelungsprozess

Die im Kapitel PC Software Benutzeroberfläche erläuterte *Testfahrt* können Sie benutzen, um die MCO Steuerungsparameter zu optimieren und damit eine bestmögliche Leistung des Systems zu erreichen. Dazu müssen Sie nur einige Dinge über den MCO Regelprozess wissen:

Die APOSS Positioniersteuerung besteht aus zwei Teilen:

1. Der Sollwert-Generator wertet die verschiedenen Positionierbefehle in APOSS aus und erzeugt eine Reihe von Sollpositionen, die schon in der gewünschten Position enden könnten.  
Alle Positioniervorgänge weisen normalerweise einen trapezförmigen Geschwindigkeitsverlauf auf. Das bedeutet, dass nach einer Phase mit konstanter Beschleunigung eine Phase mit konstanter Geschwindigkeit und zuletzt wiederum eine Phase mit konstanter negativer Beschleunigung folgt, die in der gewünschten Zielposition endet.
2. Die PID-Regelung erhält die Sollpositionen vom Sollwert-Generator und berechnet in Zyklen den Drehzahlsollwert, der für den Motor benötigt wird, damit er die aktuelle Sollposition erreicht.  
Mit den PID-Regelungs-Parametern können Sie direkt beeinflussen, wie stark und wie schnell einer Abweichung von dem theoretischen Sollverlauf (durch die Sollwerte vorgegeben) entgegengewirkt werden soll.

Folgende Anzeichen deuten darauf hin, dass die Reglerparameter nicht optimal eingestellt sind:

- Antrieb schwingt
- Antrieb ist sehr laut
- häufiges Auftreten von Schleppfehlern
- schlechte Regelgenauigkeit



#### **ACHTUNG!:**

Die Reglerparameter sind lastabhängig. Daher sollte der Antrieb unter den tatsächlichen Einsatzbedingungen optimiert werden.

In Ausnahmefällen kann es bei stark schwankenden Lastverhältnissen notwendig sein, dass man verschiedene Sätze von Reglerparametern ermittelt und dann im späteren Anwendungsprogramm in Abhängigkeit vom Fahrvorgang entsprechend umprogrammiert.

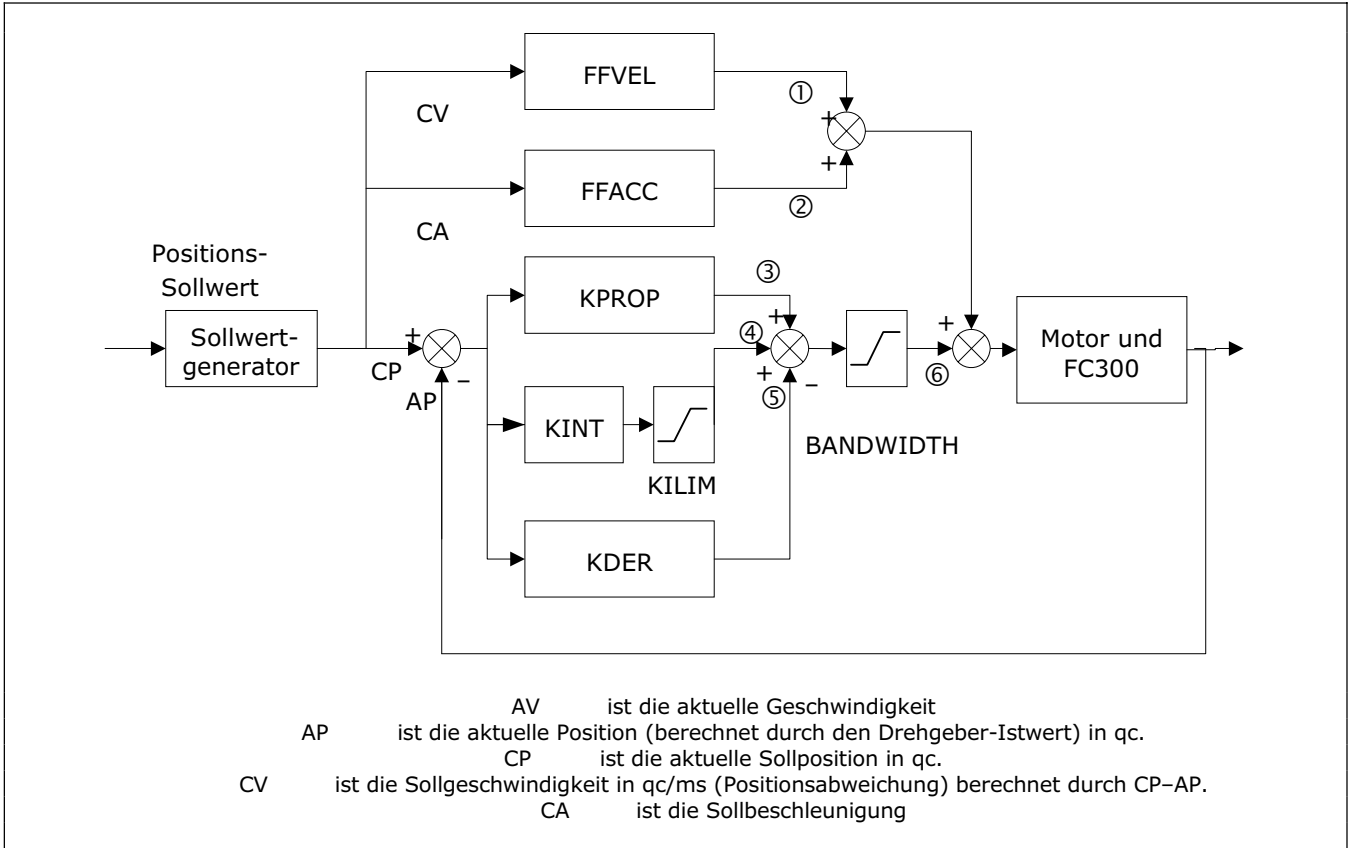


## \_\_ PID-Regelung optimieren \_\_

### □ Bedeutung und Einfluss der Reglerparameter

Die PID-Regelung der APOSS Positioniersteuerung überträgt die erforderliche Ausgangsfrequenz über einen internen Drehzahl Sollwert an den FC 300. Dieser Sollwert wird periodisch jede Millisekunde neu berechnet. (Das Intervall kann mit dem Par. 32-69 *Abtastzeit für PID-Regelung* programmiert werden.)

Die MCO 305 Option ist standardgemäß mit für die meisten Steuerungen passenden Parametern eingestellt.



Der PID-Filter arbeitet nach folgender Formel:

$$1 = \text{FFVEL} * (\text{Sollgeschwindigkeit})$$

$$2 = \text{FFACC} * (\text{Sollbeschleunigung})$$

$$3 = \text{KPROP} * (\text{Positionsabweichung})$$

$$4 = \text{KINT} * (\text{Summe aller vorhergehenden Positionsabweichungen}) \text{ (begrenzt durch KILIM)}$$

$$5 = \text{KDER} * (\text{Differenz der Positionsabweichung})$$

$$6 = 3 + 4 + 5 \text{ (begrenzt durch BANDWIDTH)}$$



#### ACHTUNG!:

Im Modus SYNCV arbeitet die PID-Regelung mit einer Drehzahl- statt einer Positionsänderung. Die Drehzahländerung wird durch CV-AV berechnet.

Die Regelung in der MCO 305 nutzt zwei Strategien gleichzeitig:

1. Eine Feed-forward-Regelung mit offenem Regelkreis.  
Da ein asynchroner Motor schon an sich eine gute Leistung im offenen Regelkreis hat, ist für die meisten Anwendungen die Feed-forward-Regelung ein wichtiger Teil der Steuerung. Die Benutzung der Feed-forward-Regelung fördert eine sehr schnelle und exakte Reaktion auf die Änderungen der Sollposition.
2. Eine PID-Regelung mit geschlossenem Regelkreis.  
Die PID-Regelung überwacht die Differenz zwischen der aktuellen Position und der Sollposition. Basierend auf dieser Information berechnet die PID-Regelung einen Sollwert um die Positionsabweichung zu minimieren. So können Änderungen der Last oder Reibung ausgeglichen werden.

## \_\_ PID-Regelung optimieren \_\_

Die PID-Regelung ist auch notwendig, um mögliche Positionsabweichungen auszugleichen, die durch eine ungenaue Einstellung der Feed-forward-Regelung mit offenem Regelkreis verursacht werden.

Die Feed-forward-Regelung wird eingesetzt, um Änderungen der Sollpositionen (besonders wichtig für Synchronisations-Anwendungen) zu handhaben, während die PID-Regelung benutzt wird, um Änderungen der Lastbedingungen oder Ungenauigkeiten der Feed-forward-Regelung auszugleichen.

### □ PID Faktoren

#### □ Proportionalfaktor: KPROP

Der Par. 32-60 *Proportionalfaktor* wird mit der Positionsabweichung multipliziert und das Ergebnis zum Sollwert (dem internen Sollwert für den FC 300) addiert. Da der berechnete Sollwert proportional zur Positionsabweichung (oder zum Positionsfehler) ist, wird diese Art der Regelung proportionale Regelung genannt. Das Verhalten einer proportionalen Regelung ähnelt dem einer Feder, die je stärker sie gedehnt wird, eine umso stärkere Gegenkraft erzeugt.

##### Einfluss des Proportionalfaktors:

KPROP zu klein	große Positionsabweichung durch nicht kompensierbare Last- und Reibungsmomente;
KPROP größer	schnellere Reaktion, kleinere statische Positionsabweichung, stärkeres Überschwingen, geringere Dämpfung;
KPROP zu groß	starke Schwingungen, Instabilität.

#### □ Differentialwert für PID-Regelung: KDER

Der Par. 32-61 *Differentialwert* wird mit dem Differential der Positionsabweichung (der „Geschwindigkeit“ der Positionsabweichung) multipliziert und das Ergebnis zum Sollwert addiert.

Das Verhalten einer solchen Regelung ähnelt dem eines Dämpfungselements, das je schneller es verstärkt wird, eine umso stärkere Gegenkraft erzeugt. Daher erhöht der *Differentialwert* die Dämpfung im System.

##### Einfluss des Differentialwerts:

KDER klein	keine Wirkung;
KDER größer	bessere Dämpfung, geringeres Überschwingen;
falls gleichzeitig KPROP erhöht wird:	
	schnellere Reaktion auf Regelabweichung bei gleich starken Schwingungen;
KDER zu groß	starke Schwingungen, Instabilität.

#### □ Integralfaktor: KINT

Die Summe aller Fehler wird jedes Mal berechnet, wenn der Sollwert erneuert wird. Der Par. 32-62 *Integralfaktor* wird dann mit der Summe aller Positionsfehler multipliziert und zum gesamten Sollwert addiert.

Stellen Sie daher sicher, dass ein Integralanteil angewendet wird, wenn in Ihrer Anwendung statische Positionsabweichungen auftreten.

Statische Positionsfehler werden ausgeglichen, indem die aufaddierten Fehler über die Zeit anwachsen, bis der Sollwert schließlich mit der Last übereinstimmt.

In Par. 32-63 ist es möglich den Sollwert, der durch den Integralfaktor erzeugt wird, zu begrenzen (anti-wind-up).

##### Einfluss des Integralfaktors:

KINT sehr klein	statische Positionsabweichung wird sehr langsam zu Null ausgeregelt;
KINT größer	schnellere Regelung der statischen Positionsabweichung zu Null, stärkeres Überschwingen;
KINT zu groß	starkes Schwingen, Instabilität;



## \_\_ PID-Regelung optimieren \_\_

### □ Grenzwert für die Integralsumme: KILIM

Der Par. 32-63 *Grenzwert für die Integralsumme* begrenzt den Sollwert, der durch den Integralfaktor erzeugt wird. Dadurch lässt sich das so genannte „wind-up“-Problem verhindern, das typischerweise bei Anwendungen auftritt, bei denen der gesamte Sollwert (der interne Drehzahlsollwert) so groß wird, dass es lange Zeit dauert, bis er wieder herunter geregelt werden kann.

Diese Funktion ist auch sehr hilfreich in Anwendungen, bei denen die Versorgung zum Motor aus- und eingeschaltet ist, während die Optionskarte den FC 300 steuert. Das Trennen der Versorgung zum Motor (durch Setzen der Klemme 27 auf low) während in der Steuerung kleine Positionierabweichung vorhanden sind, könnte – sobald die Versorgung wieder eingeschaltet wird – einen enormen Sollwert zur Folge haben.

### □ Geschwindigkeits-Feed-forward: FFVEL

Der Par. 32-65 *Geschwindigkeits-Feed-forward* ist ein Skalierungsfaktor, der mit dem Differential der Sollposition (der Geschwindigkeit der Sollposition) multipliziert wird. Das Ergebnis wird zum gesamten Sollwert addiert.

Diese Funktion eignet sich besonders bei solchen Anwendungen, bei denen es eine gute Wechselbeziehung zwischen dem Sollwert (dem FC 300 Drehzahlsollwert) und der Drehzahl des Motors gibt. Und das ist in den meisten Anwendungen der Fall.



#### **ACHTUNG!:**

Die Skalierung des *Geschwindigkeits-Feed-forwards* hängt von der richtigen Einstellung sowohl des *maximalen Sollwertes* (Par. 3-03) wie auch der Parameter 32-80 *Maximalgeschwindigkeit* und 32-01 *Inkrementalgeber Auflösung* ab.

### □ Beschleunigungs-Feed-forward: FFACC

Der Par. 32-66 *Beschleunigungs-Feed-forward* wird mit dem zweiten Differential der Sollposition (die Beschleunigung der Sollposition) multipliziert und das Ergebnis zum Sollwert addiert. Dieser Faktor sollte benutzt werden, um den Drehmoment auszugleichen, der zum Beschleunigen und Bremsen des Trägheitsmoments benutzt wird.



#### **ACHTUNG!:**

Die Skalierung des Faktors *Beschleunigungs-Feed-forward* hängt von der eingestellten *kürzesten Rampe* ab. Sie sollten deshalb den Par. 32-66 *Beschleunigungs-Feed-forward* entsprechend vergrößern, wenn Sie den Par. 32-81 *kürzeste Rampe* verringern und umgekehrt.

### □ Abtastzeit für PID-Regelung: TIMER

Für besonders träge Systeme können Sie das gesamte Regelsystem verlangsamen, indem Sie für die Abtastzeit Vielfache von 1 ms eingeben. Allerdings gilt zu beachten, dass eine solche Änderung Einfluss auf sämtliche Reglerparameter hat!

Daher sollte normalerweise in Par. 32-69 *Abtastzeit für PID-Regelung* nicht von dem Wert 1 ms abgewichen werden.

### □ PID Bandbreite

Eine *Bandbreite* von 1000 bedeutet, dass der Sollwert zu 100 % ausgeführt wird, also *Differential-*, *Proportional-* und *Integralfaktor* wie definiert wirken.

Wenn Sie aber ein schwingungsgefährdetes System betreiben, zum Beispiel einen Kran mit schweren Lasten, können Sie die Bandbreite in welcher die PID-Regelung wirken soll begrenzen. Par. 32-64 *PID Bandbreite* von 300 bewirkt zum Beispiel eine Begrenzung auf 30 %: Das Aufschaukeln einer Schwingung wird dadurch verhindert, dass die Regelung nur mit 30 % des berechneten Sollwertes ausgeführt wird. Allerdings müssen Sie dann die Feed-forward-Anteile benutzen, um eine entsprechende Regelung zu erreichen.

## \_\_ PID-Regelung optimieren \_\_

### □ Schritt für Schritt die Reglerparameter optimieren

Bevor Sie die Reglerparameter anpassen, legen Sie fest, welches Regelverhalten erzielt werden soll.



#### ACHTUNG!:

Die Antriebselemente dürfen auf keinen Fall außerhalb der technischen Spezifikation betrieben werden; daher wird die Maximalbeschleunigung vom „schwächsten“ Antriebselement bestimmt.

- „Steife“ Achse: Eine möglichst schnelle Reaktion wird hauptsächlich durch den *Proportionalfaktor* beeinflusst. Das Ergebnis beurteilen Sie anhand der Geschwindigkeitsgrafik.
- Die Dämpfung der Schwingungen wird hauptsächlich durch den *Differentialwert für PID-Regelung* beeinflusst. Das Ergebnis ist am besten in der Geschwindigkeitsgrafik zu beurteilen.
- Eine kurzzeitige (statische) Positionsabweichung wird hauptsächlich durch den *Integalfaktor* reduziert und am besten anhand der Positionsgrafik beurteilt.

Am besten nutzen Sie dazu die Funktionen im Menü *Testfahrt*; es hilft durch die grafische Darstellung der Soll- und Istkurven die PID-Regelung zu beurteilen und zu optimieren.

Sie sollten jedoch immer nur einen Wert ändern und die Verbesserung mit einer *Testfahrt* ermitteln.

Klicken Sie auf *Steuerung* → *Parameter* → *Achsen* und wählen Sie den Antrieb aus, den Sie gerade einstellen.

### □ Zehn Schritte zur optimalen Regelung

Folgende Vorgehensweise optimiert die Steuerung für die meisten Anwendungen:

1. Stellen Sie sicher, dass Sie die korrekten Werte für die den FC 300 Par. 3-03 und für die Parameter 32-80 *Maximalgeschwindigkeit*, den Drehgebertyp und die Auflösung in Par. 32-00 und 32-01 sowie 32-81 *kürzeste Rampe* festgelegt haben. Falls Sie diese Einstellungen später einmal ändern, kann es sein, dass Sie die Steuerung erneut optimieren müssen.

Par. #	Typische Einstellungen	
3-03	<i>Maximaler Sollwert</i>	1500,000
32-80	<i>Maximalgeschwindigkeit (Encoder)</i>	1500
32-00	<i>Inkrementalgeber Signaltyp</i>	[1] RS422
32-01	<i>Inkrementalgeber Auflösung</i>	1024
32-81	<i>Kürzeste Rampe</i>	1,000

2. Setzen Sie Par. 32-67 *max. tolerierter Positionsfehler* sehr hoch, zum Beispiel auf 1000000, um zu verhindern, dass während der folgenden Testfahrten der Fehler 108 auftritt.



#### ACHTUNG!:

Um eine Beschädigung Ihrer Anlage zu vermeiden, dürfen Sie Par. 32-67 *Positionsfehler* aber nur so hoch setzen, wie es Ihre Anlage erlaubt (z.B. frei drehender Motor), denn bei diesen hohen Werten ist die Schleppfehlerüberwachung außer Kraft gesetzt.



## \_\_ PID-Regelung optimieren \_\_

3. Optimieren Sie die Regelung des *Geschwindigkeits-Feed-forwards*:  
Klicken Sie auf → *Testfahrt ausführen* and → *Starten* Sie eine Testfahrt mit folgenden Parametereinstellungen:

32-60	<i>Proportionalfaktor</i>	KPROP	0
32-61	<i>Differentialwert für PID-Regelung</i>	KDER	0
32-65	<i>Geschwindigkeits-Feed-forward</i>	FFVEL	100
32-66	<i>Beschleunigungs-Feed-forward</i>	FFACC	0

Beurteilen Sie das Geschwindigkeitsprofil: Wenn die aktuelle Geschwindigkeitskurve niedriger ist als die Sollkurve, erhöhen Sie den Par.32-65 *Geschwindigkeits-Feed-forward* und → *Starten* die Testfahrt noch einmal. Wenn die aktuelle Geschwindigkeitskurve aber höher als die geforderte Sollkurve ist, verringern Sie natürlich den Par. 32-65 *Geschwindigkeits-Feed-forward*.

Führen Sie sukzessive Testfahrten durch, bis die zwei Geschwindigkeitskurven in der Grafik den gleichen Maximalwert aufweisen.

Par. 32-65 *Geschwindigkeits-Feed-forward* ist nun optimiert; sichern Sie diesen aktuellen Wert.

4. In Systemen mit einem großen Trägheitsmoment und/oder schnellen Änderungen der Sollgeschwindigkeit ist es sinnvoll, den 32-66 *Beschleunigungs-Feed-forward* zu nutzen (stellen Sie sicher, dass die Last angeschlossen ist, wenn Sie diesen Parameter optimieren):

Führen Sie eine *Testfahrt* mit KPROP=0, KDER=0, KINT=0, FFACC=0 und FFVEL mit dem bereits optimierten Wert durch. Verwenden Sie die höchstmögliche Beschleunigung. Falls Par. 32-81 *kürzeste Rampe* korrekt eingestellt ist, sollte für die Beschleunigung und das Bremsen jeweils ein Wert von 100 ausreichend sein. Beginnen sie mit einem niedrigen Wert für FFACC, etwa 10.

32-60	<i>Proportionalfaktor</i>	KPROP	0
32-61	<i>Differentialwert für PID-Regelung</i>	KDER	0
32-62	<i>Integalfaktor</i>	KINT	0
32-65	<i>Geschwindigkeits-Feed-forward</i>	FFVEL	Ergebnis Schritt 3
32-66	<i>Beschleunigungs-Feed-forward</i>	FFACC	10

Beurteilen Sie die Geschwindigkeitsgrafik: Wenn während der Beschleunigung die aktuelle Geschwindigkeit konstant geringer als die Sollgeschwindigkeit ist, geben Sie einen höheren Wert für *Beschleunigungs-Feed-forward* ein und → *starten* erneut die *Testfahrt*.

Führen Sie sukzessive Testfahrten durch, bis die zwei Geschwindigkeitskurven in der Grafik die gleichen Beschleunigungs- und Bremsrampen aufweisen.

*Beschleunigungs-Feed-forward* ist nun optimiert, sichern Sie den aktuellen Wert.

5. Als Nächstes muss der maximal mögliche stabile Wert für den *Proportionalfaktor* der PID-Regelung gefunden werden.

Führen Sie mit den Parametern KPROP=0, KDER=0, KINT=0 eine → *Testfahrt* durch. Benutzen Sie für Par. FFVEL und FFACC die bereits gefundenen optimierten Werte. Betrachten Sie die Geschwindigkeitskurve. Wenn sie nicht schwingt, erhöhen Sie Par. 32-60 KPROP und wiederholen die Testfahrt. Führen Sie sukzessive Testfahrten durch, bis die aktuelle Geschwindigkeitskurve leicht schwingt.

32-60	<i>Proportionalfaktor</i>	KPROP	0
32-61	<i>Differentialwert für PID-Regelung</i>	KDER	0
32-62	<i>Integalfaktor</i>	KINT	0
32-65	<i>Geschwindigkeits-Feed-forward</i>	FFVEL	Ergebnis Schritt 3
32-66	<i>Beschleunigungs-Feed-forward</i>	FFACC	Ergebnis Schritt 4

Verringern Sie diesen ‚leicht instabilen‘ Wert des *Proportionalfaktors* auf etwa 70 %. Sichern Sie den neuen Wert.



## \_\_ PID-Regelung optimieren \_\_

6. Um die Schwingungen, die durch den *Proportionalfaktor* erzeugt werden, zu dämpfen, sollten Sie nun den Par. 32-61 *Differentialwert* optimieren.  
→ *Starten* Sie eine *Testfahrt* mit KINT=0 und KDER=200. Setzen Sie FFVEL, FFACC und KPROP auf die bereits gefundenen optimierten Werte.  
Führen Sie sukzessive Testfahrten mit ansteigenden *Differentialwerten* durch. Zuerst werden die Schwingungen schrittweise geringer.

32-60	<i>Proportionalfaktor</i>	KPROP	Ergebnis Schritt 5
32-61	<i>Differentialwert für PID-Regelung</i>	KDER	200
32-62	<i>Integralfaktor</i>	KINT	0
32-65	<i>Geschwindigkeits-Feed-forward</i>	FFVEL	Ergebnis Schritt 3
32-66	<i>Beschleunigungs-Feed-forward</i>	FFACC	Ergebnis Schritt 4

Sobald die Schwingungen beginnen stärker zu werden, hören Sie auf den *Differentialwert* zu erhöhen. Sichern Sie den letzten *Differentialwert*.

7. In jedem System, in dem eine statische Positionsabweichung zu Null ausgeregelt werden soll, muss der Par. 32-62 *Integralfaktor* benutzt werden. Um diesen Parameter zu setzen, müssen Sie zwischen dem schnellen Erreichen der geforderten Regelung zu Null der statischen Positionsabweichung (was gut ist) und dem Anwachsen des Überschwingens und der Schwingungen im System (was schlecht ist) abwägen.
8. Wenn Sie den *Integralfaktor* der PID-Regelung benutzen, vergessen Sie nicht den Par. 32-63 *Grenzwert für die Integralsumme* so stark wie möglich zu reduzieren (natürlich ohne den *Integralfaktor* zu verlieren), um die Schwingungen und das Überschwingen so gut wie möglich zu verringern.
9. Verringern Sie den Par. 32-64 *PID Bandbreite* so stark möglich. Mit einem korrekten optimierten offenen Regelkreis kann BANDWIDTH auf mindestens 6 oder 12 % (60 – 120) verringert werden.
10. Setzen Sie den Par. 32-67 *max. tolerierter Positionsfehler* wieder auf einen normalen Wert von zum Beispiel 20000.
11. Wenn Sie die Testfahrt abgeschlossen haben → *Sichern* Sie die neuen Parameter als Benutzerparameter. Damit werden sie in der Steuerung gespeichert und künftig für alle Programme genutzt.

### □ Was tun, wenn ... ?

#### Was tun, wenn Neigung zur Instabilität besteht?

Bei einer verstärkten Neigung zur Instabilität reduzieren Sie die Parameter 32-60 und 32-61 *Proportional- und Differentialfaktor* wieder oder setzen den Par. 32-62 *Integralfaktor* zurück.

#### Was tun, wenn stationäre Genauigkeit notwendig ist?

Wenn eine stationäre Genauigkeit gefordert wird, müssen Sie den Par. 32-62 *Integralfaktor* erhöhen.

#### Was tun, wenn der Schleppabstand überschritten wird?

Wenn die Testfahrt ständig durch die Meldung „Schleppabstand überschritten“ unterbrochen wird, setzen Sie den Parameter für den Par. 32-67 *max. tolerierter Positionsfehler* – innerhalb der tolerierbaren Grenze – so hoch wie möglich.

Wenn die Schleppfehler während der Beschleunigungsphase auftreten, deutet das darauf hin, dass bei den vorhandenen Lastverhältnissen die eingestellte Beschleunigung nicht erreicht werden kann. Erhöhen Sie den Par. 32-67 *max. tolerierter Positionsfehler* oder ermitteln Sie eine dem Gesamtsystem angepasste maximale Beschleunigung.

Treten Schleppfehler erst nach der Beschleunigungsphase auf und lassen sich auch durch die Erhöhung des Parameters *max. tolerierter Positionsfehler* nur verzögern aber nicht eliminieren, deutet das darauf hin, dass eine zu hohe Maximaldrehzahl [U/Min] gewählt wurde. Ermitteln Sie eine dem Gesamtsystem angepasste *Maximalgeschwindigkeit*.



## \_\_ PID-Regelung optimieren \_\_

### **Was tun, wenn die maximale Beschleunigung nicht erreicht wird?**

Die technischen Daten des Antriebs sind im Allgemeinen nur für ein frei drehendes Wellenende gültig. Bei einem belasteten Antrieb verringert sich die maximale Beschleunigung.

Die theoretische maximale Beschleunigung wird auch dann nicht erreicht, wenn zum Beispiel die PID-Regelung zu gering ist oder der FC 300/Motor nicht passt und daher nicht genügend Spitzenstrom während der Beschleunigung liefert.



## Installieren der Anwendung



### □ Download Anwendungsprogramm und Konfiguration

Folgen Sie diesen Schritten um das MCO 305 Programm herunterzuladen und mit MCT 10 und APOSS zu konfigurieren.

1. Öffnen Sie MCT 10.
2. Öffnen Sie den Ordner „Projekt – Antrieb/FC 300 – MCO 305 – Programme“.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die rechte Seite der Ansicht und wählen Sie aus:
  - a. „Import Programm Datei“ wenn Sie ein vorhandenes Programm „außerhalb“ der Projektdatei öffnen, oder
  - b. „neues MCO 305 Programm“ wenn Sie ein neues Programm schreiben wollen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Programm-Datei und wählen Sie „Bearbeiten“ mit einem Doppelklick oder mit durch Klicken mit der rechten Maustaste. Der Programm-Editor wird geöffnet.
4. Wiederholen Sie Schritt 3, wenn mehrere Programme benötigt werden.
5. Ein Programm muss als *Autostart*-Programm gesetzt werden: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Programmdatei und wählen Sie „als Autostart setzen“.
6. Öffnen Sie den Ordner „Projekt – Antrieb/FC 300 – MCO 305 – Arrays“.
7. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie „Import“ oder „Bearbeiten“.
8. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den MCO 305 Ordner im Verzeichnis der linken Ansicht des MCT 10 und wählen Sie „zum Antrieb/FC 300 schreiben“.
9. „MCO 305 Programm Quelldateien zum Frequenzumrichter schreiben“ muss aktiviert sein, wenn es möglich sein soll, das Programm vom Antrieb/FC 300 zurückzulesen.



### □ Backup und Wiederherstellen

#### □ Backup und Wiederherstellen mittels MCT 10

Alle Parameter und MCO 305 Daten können in ein MCT 10 Projekt ausgelesen und gespeichert werden und daher im Frequenzumrichter wiederhergestellt werden.



#### **ACHTUNG!:**

MCO 305 Programme können nur ausgelesen werden, wenn sie inklusive Quellcode heruntergeladen wurden!

## \_\_\_ Installieren der Anwendung \_\_\_

Folgen Sie dieser Anleitung um Parameter und Daten im PC zu sichern:

1. Verbinden Sie den Antrieb/FC 300 über den Netzwerk-Ordner.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner „Antrieb/FC 300“ und wählen Sie „kopieren“. „Inklusive Programme“ muss aktiviert sein.
3. Wenn die Kopie beendet ist, kopieren Sie den „Antrieb/FC 300“ in einen Projektordner.
4. Speichern Sie das Projekt.

Wenn Parameter und MCO 305 Daten auf diese Weise in einer Projektdatei gespeichert sind, können Sie diese mit folgenden Schritten wiederherstellen:

1. Öffnen Sie den Projektordner mit MCT 10.
2. Verbinden Sie den „Antrieb/FC 300“ über den Netzwerk-Ordner.
3. Öffnen Sie den Projektordner, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner „Antrieb/FC 300“ und wählen Sie „Zum Antrieb/FC 300 schreiben“.

Sowohl die Parameter als auch die MCO 305 Daten sind nun im Antrieb/FC 300 wiederhergestellt.

### □ Backup und Wiederherstellen mittels LCP

Sowohl die Parameter als auch die MCO 305 Daten können im LCP gespeichert und daher auch vom LCP auf einen anderen Antrieb/FC 300 zurückgelesen werden.

Folgen Sie dieser Anleitung um Parameter und Daten im LCP zu sichern:

1. Wählen Sie „Speichern in LCP“ [1] in Parameter 0-50 *LCP-Kopie*.
2. Wählen Sie „Datei von MCO zu LCP“ [4] in Parameter 0-50 *LCP-Kopie*.

Wenn Parameter und MCO 305 Daten auf diese Weise im LCP gespeichert sind, können Sie diese mit folgenden Schritten wiederherstellen:

1. Wählen Sie „Laden von LCP, Alle“ [2] in Parameter 0-50 *LCP-Kopie*.
2. Wählen Sie „Datei von LCP zu MCO“ [5] in Parameter 0-50 *LCP-Kopie*.

Sowohl die Parameter als auch die MCO 305 Daten sind nun im Antrieb/FC 300 wiederhergestellt.

### □ Mehrere Antriebe anschließen und betreiben

Benutzen Sie MCT 10 *Netzwerk* oder starten Sie APOSS direkt durch Klicken auf das Anwendungssymbol. Dieser Stand-alone Betriebsmodus ermöglicht es, mit APOSS Antriebe anzusteuern sowie mehrere Antriebe anzuschließen. Im Stand-alone Modus wird die gesamte Datei- und Parameterhandhabung über APOSS ausgeführt. Daher bietet das Menü *Datei* auch die Funktionen für *Datei* → *Neu*, → *Öffnen* und → *Sichern als*. Das Menü *Einstellungen* erlaubt die Auswahl der Schnittstelle.

#### Programme in mehreren FC 300s ausführen

Wenn Sie das Programm in mehrere Steuerungen laden wollen, verbinden Sie das Programm mit dem jeweiligen FC 300 und klicken auf → *Ausführen*.

Wenn Sie in jeder Steuerung ein anderes Programm laden wollen, öffnen Sie für jeden FC 300 ein eigenes Editierfenster, öffnen dort die gewünschte Programmdatei und verbinden diese mit → □ *Steuerung auswählen* mit dem FC 300. Dann starten Sie nacheinander jedes Programm mit Entwicklung → *Ausführen* oder [F5].

## Allgemeine technische Daten

Hz  
V  
A  
IP  
°C  
Ω

### □ Schutzeinrichtungen und Funktionen

- Alle Eingänge, Ausgänge und Versorgungsspannungen sind gegen Kurzschluss gesichert.
- Alle Eingänge, Ausgänge und Versorgungsspannungen sind von Hochspannungen wie Netzstrom- und Motorstromversorgung galvanisch getrennt (PELV).
- Die Drehgebersignale werden während des Betriebs sowie im Stillstand überwacht.
- Kundenspezifische Anwendungsprogramme können mit Kopierschutz versehen werden.
- Auf alle MCO 305 Parameter inklusive der vom Benutzer definierten Anwendungsparameter kann über die FC 300 LCP Bedieneinheit zugegriffen werden.
- Die MCO 305 Option kann mit anderen FC 300 Optionen wie PROFIBUS und DeviceNet-Interface kombiniert werden.
- Alle digitalen Eingänge und Ausgänge sind von der internen Elektronik galvanisch getrennt und können von einer 24-V-Stromversorgung gespeist werden.

### □ Technische Daten

#### Verbindungsklemmen

Typ .....	Stecker mit Schraubklemmen
Maximaler Querschnitt, Volldraht .....	1,5 mm <sup>2</sup> / AWG 16
Maximaler Querschnitt, Litze .....	1,5 mm <sup>2</sup> / AWG 16
Maximaler Querschnitt, isolierter Draht .....	1,5 mm <sup>2</sup> / AWG 16
Minimaler Querschnitt .....	0,08 mm <sup>2</sup> / AWG 28

#### Digitale Eingänge

Anzahl der programmierbaren digitalen Eingänge.....	10
Klemmenblock .....	X57
Klemmennummer .....	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Ausgangslogik .....	PNP oder NPN <sup>1)</sup>
Spannungspegel .....	0 - 24 V DC
Spannungspegel, Ausgangslogik '0' PNP .....	< 5 V DC
Spannungspegel, Ausgangslogik '1' PNP .....	> 10 V DC
Spannungspegel, Ausgangslogik '0' NPN .....	> 19 V DC
Spannungspegel, Ausgangslogik '1' NPN .....	< 14 V DC
Maximale Spannung am Eingang .....	28 V DC

Hz  
V  
A  
IP  
°C  
Ω

## \_\_ Allgemeine technische Daten \_\_

1) Ausgewählt in Parameter 5-00 Digital I/O Modus.

Die digitalen Eingänge sind von der internen Elektronik galvanisch getrennt und können mit 24-V versorgt werden.

### Digitale Ausgänge

Anzahl der programmierbaren digitalen Ausgänge.....	8 (6) <sup>1)</sup>
Klemmenblock .....	X59
Klemmennummer.....	1 <sup>1)</sup> , 2 <sup>1)</sup> , 3, 4, 5, 6, 7, 8
Art des Leitungstreibers .....	Gegentaktstufe (Push/Pull)
Ausgangslogik .....	PNP oder NPN <sup>2)</sup>
Spannungspegel .....	0 - 24 V DC
Max. Ausgangsstrom (NPN oder PNP) mit interner Stormversorgung (total $\Sigma$ ) .....	40 mA
Max. Ausgangsstrom (NPN oder PNP) mit externer Stormversorgung (pro Ausgang) .....	100 mA

1) Klemmen X59-1 und X59-2 können in Par. 33-60 als Eingänge programmiert werden.

2) Ausgewählt in Parameter 5-00 Digital I/O Modus.

### Kombinierte digitale Eingänge/Ausgänge

Anzahl der digitalen Ausgänge, die als digitale Eingänge benutzt werden können .....	2 <sup>1)</sup>
Klemmenblock .....	X59
Klemmennummer.....	1, 2
Ausgangslogik .....	PNP oder NPN <sup>2)</sup>
Spannungspegel .....	0 - 24 V DC
Spannungspegel, Ausgangslogik '0' PNP .....	< 10 V DC
Spannungspegel, Ausgangslogik '1' PNP .....	> 17 V DC
Spannungspegel, Ausgangslogik '0' NPN .....	> 13 V DC
Spannungspegel, Ausgangslogik '1' NPN .....	< 6 V DC
Maximale Spannung am Eingang .....	28 V DC

1) Klemmen X59-1 und X59-2 können in Par. 33-60 als Eingänge programmiert werden.

2) Ausgewählt in Parameter 5-00 Digital I/O Modus.

### 24 V DC Stromversorgung

Klemmenblock .....	X58
Klemmennummer.....	1, 2
Maximale Last .....	65 mA

Die interne 24-V-Stromversorgung kann in Par. 33-85 getrennt werden; dann muss eine externe 24-V-Stromversorgung an Klemme X58-1 und X58-2 angeschlossen werden.

### Drehgebereingänge

Allgemeine Spezifikationen:

Anzahl der Drehgebereingänge .....	2
Klemmenblock .....	X55 und X56
Klemmennummer.....	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Eingangsimpedanz .....	120 $\Omega$
Maximale Spannung an den Eingängen .....	5 V DC
Kabeltyp .....	Für jeden Drehgeberkanal: Geschirmt und Twisted Pair <sup>1)</sup>

Inkrementalgeber Spezifikationen

Inkrementalgeber Typ .....	RS422/TTL
Maximale Frequenz .....	410 kHz
Phasenverschiebung zwischen A und B .....	90° $\pm$ 30°
Maximale Kabellänge .....	300 m <sup>1)</sup>

## \_\_ Allgemeine technische Daten \_\_

### Absolutgeber Spezifikationen

Absolutgeber Typ .....	SSI
Protokoll .....	Gray code
Datenlänge .....	12 – 37 Bit
Taktfrequenz .....	78 kHz – 2 MHz <sup>2)</sup>
Maximale Kabellänge .....	150 m <sup>1)</sup>

- 1) 150 m Kabel ist bis zu 500 kHz Taktfrequenz möglich, über 500 kHz muss die Kabellänge stärker begrenzt werden.
- 2) Beachten Sie immer die vom Lieferanten des Drehgebers beschriebenen Spezifikationen und Einschränkungen.

### Drehgeberausgang

Anzahl der Drehgeberausgänge .....	1
Klemmenblock .....	X56
Klemmennummer .....	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Signalart .....	RS422
Maximale Frequenz.....	410 kHz
Maximale Anzahl Slaves .....	31 (mehr mit Repeater)
Maximale Kabellänge .....	400 m

### Drehgeberstromversorgung

Anzahl der Stromversorgungen .....	3
Klemmenblock .....	X55 und X56
Klemmennummer .....	1, 2, 3, 4
24 V, max. Last .....	250 mA <sup>1)</sup>
8 V, max. Last .....	250 mA <sup>1) 2)</sup>
5 V, max. Last .....	400 mA <sup>1)</sup>

- 1) Dies ist die maximale Last, wenn nur eine Stromversorgung benutzt wird; wenn 2 oder 3 Stromversorgung gleichzeitig benutzt werden, muss die Last entsprechend reduziert werden. Folgendes muss beachtet werden:  $Last^{24V} + Last^{8V} + Last^{5V} \leq 6W$  und  $Last^{8V} + Last^{5V} \leq 2W$ .
- 2) 8 V ist nur für Klemmenblock X55 verfügbar.

### Steuerungsdaten

Abtastzeit der PID-Regelung .....	1 ms
Positioniergenauigkeit .....	$\pm 1$ Inkrement <sup>1)</sup>
Synchronisiergenauigkeit .....	$\pm 1$ Inkrement <sup>1)</sup>

- 1) Dies ist die statische Genauigkeit; die dynamische Genauigkeit hängt von vielen „externen“ Faktoren wie der Drehgeberauflösung, dem Trägheitsmoment, dem mechanischen Totgang/Nachlauf und der Elastizität ab.

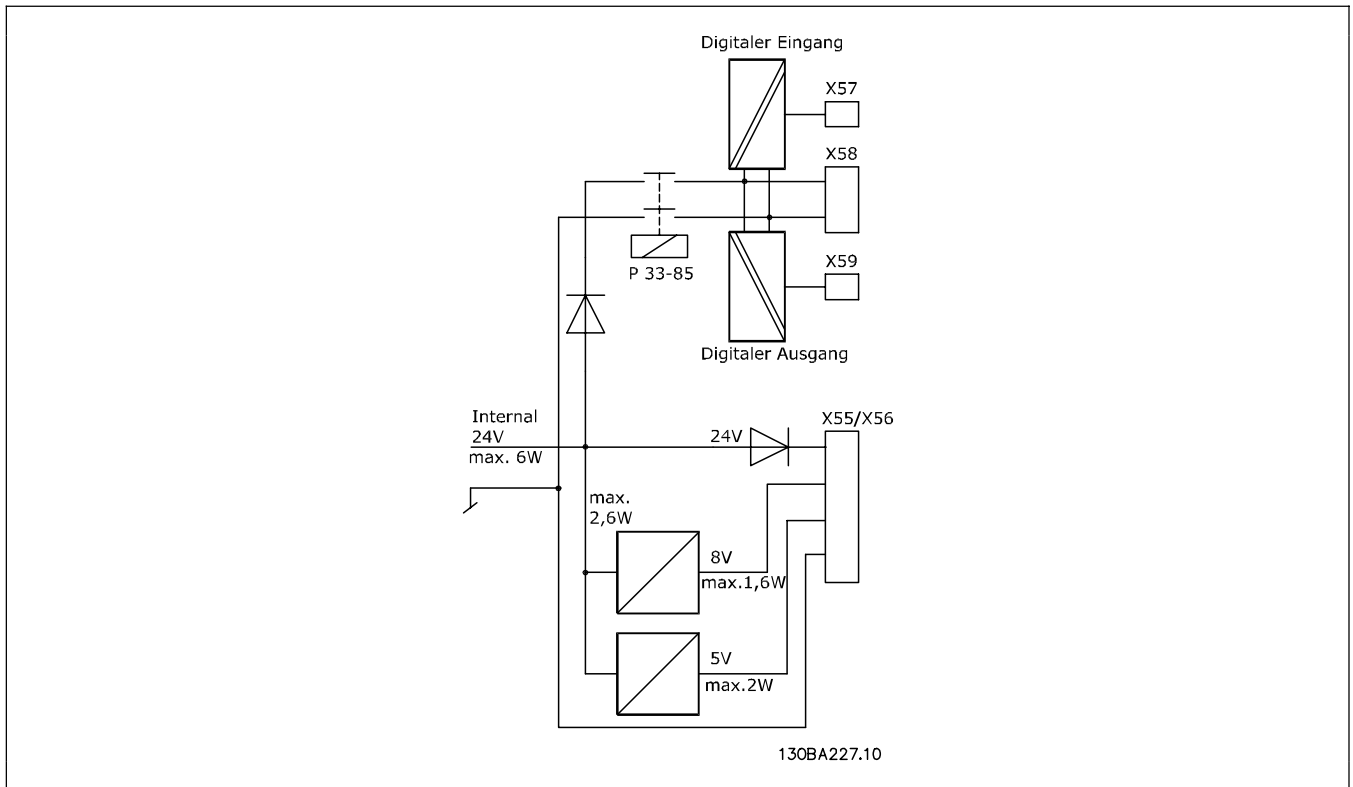
### Anwendungsprogramm

Programmspeicher Größe .....	100 kBytes
Maximale Anzahl Anwendungsprogramme .....	90
Durchschnittliche Befehlsausführungszeit .....	0,3 ms
Maximale Reaktionszeit auf Interrupt-Eingang .....	1 ms



\_\_ Allgemeine technische Daten \_\_

□ Stromversorgung Übersicht



Hz  
V  
A  
IP  
°C  
Ω



## Fehlersuche und -behebung



### □ Warnungen und Fehlermeldungen

Alle Meldungen werden im LCP-Display des FC 300 in Kurzform und in der APOSS-Software im Klartext angezeigt.

Informieren Sie sich in der Tabelle in Kürze oder im darauf folgenden Abschnitt im Detail über die Fehlermeldungen.

Die Tabelle enthält die Meldungen in numerischer Reihenfolge. Buchstaben hinter einem %-Zeichen stehen für variable Werte, die im Klartext an den entsprechenden Stellen eingesetzt werden.

Fehler Nr.	Fehlertext	Beschreibung
103	Achse nicht vorh	Achse nicht vorhanden
105	Fehler nicht beseit	Fehler nicht beseitigt
106	HOME nicht angef.	HOME noch nicht angefahren
107	HOME_VEL Null	HOME Geschwindigkeit 0
108	Schleppfehler	Schleppabstand überschritten
109	Index nicht gefund.	Indeximpuls (Encoder) nicht gefunden.
110	Unbekannter Befehl	Unbekannter Befehl
111	SW Endschalter	Software-Endschalter überschritten.
112	Falsche Parameternr	Falsche Parameternummer.
113	FC nicht freigegeben	FC 300 ist nicht bereit aber die PID-Regelung ist aktiv.
114	Zu viele LOOPS	Zu viele verschachtelte LOOP Befehle.
115	Par. speichern fehlgeschl.	Parameter speichern fehlgeschlagen.
116	Param. Speicher	Parameter im Speicher defekt.
117	Progr. Speicher	Programme im Speicher defekt.
118	Reset durch CPU	Reset durch CPU ausgelöst.
119	Benutzer Abbruch	Abbruch durch Benutzer.
125	HW Endschalter	HW Endschalter aktiviert.



## \_\_ Fehlersuche und -behebung \_\_

Fehler Nr.	Fehlertext	Beschreibung
149	Zu viele Interrupts.	Zu viele Interrupt-Funktionen.
150	Keine ext. 24V	Externe Stromversorgung fehlt.
151	Zu viele GOSUB	Zu viele verschachtelte Unterprogramme.
152	Zu viele RETURN	Zu viele RETURN Befehle.
154	D. Ausgang Überlast	Digitaler Ausgang überlastet.
155	LINK fehlgeschlagen	LINKPAR Befehl fehlgeschlagen.
162	Speicherfehler	Fehler beim Verifizieren; EEPROM: Adresse % defekt.
170	Array Größe (DIM)	Fehler in der DIM Anweisung.
171	Array zu klein	Feldgrenzen über- oder unterschritten.
179	WAITNDX Timeout	Timeout beim Warten auf Index.
184	Zu viele ONTIME	Zu viele TIME Interrupts.
187	Speicher zu klein	Kein Platz mehr für Variablen.
190	Speicher geschützt	Programmspeicher ist schreibgeschützt.
191	Kurven-Array defekt	Kurven-Array in DIM-Anweisung falsch.
192	Drehgeberfehler	Drehgeberfehler
199	Interner MCO Fehler	Interner MCO Fehler

### Fehler 103

#### Achse nicht vorhanden

Es wurde versucht eine Achse anzusprechen, die in der Steuerung nicht vorhanden ist.

Kontrollieren Sie, ob das Programm Achsbefehle mit einer ungültigen Achsnummer oder allgemeine Achsbefehle (...X(\*)) enthält.

### Fehler 105

#### Fehler nicht beseitigt

Es wurde versucht einen Bewegungsbefehl auszuführen, obwohl eine aktuell bestehende Fehlermeldung noch nicht gelöscht wurde.

### Fehler 106

#### HOME noch nicht angefahren

Gemäß dem Achsparameter 33-00 *Homefahrt erzwingen?* wird zwingend eine Fahrt zum Maschinennullpunkt gefordert, bevor andere Bewegungsbefehle ausgeführt werden können. Diese Fahrt zum Maschinennullpunkt wurde noch nicht vorgenommen.

### Fehler 107

#### HOME Geschwindigkeit 0

Es wurde versucht, eine Homefahrt auszuführen, aber der Motor ist in Par. 33-03 *Homefahrt-Geschwindigkeit* auf [0] gesetzt.

### Fehler 108

#### Schleppfehler

Der Abstand zwischen der Soll- und Istposition war größer als in Par. 32-67 *Maximal tolerierter Positionsfehler* definiert.

Ursachen:

- Mechanisch blockierter oder überlasteter Antrieb,
- zu kleiner Par. 32-67 *Max. Tolerierter Positionsfehler*,
- Solldrehzahl ist größer als in FC 300 Parameter 4-13 *Maximale Drehzahl* und 3-03 *Maximaler Sollwert*,
- zu große Sollbeschleunigung,
- zu geringer Par. 32-60 *Proportionalfaktor* oder
- FC 300 nicht freigegeben.



## \_\_ Fehlersuche und -behebung \_\_

### Fehler 109

#### Index nicht gefunden

Bei einer Referenz- bzw. Indexsuche konnte der Indeximpuls des Drehgebers nicht innerhalb einer Motorumdrehung gefunden werden.

Ursachen:

- Es wird ein Drehgeber ohne Indeximpuls verwendet,
- der Indeximpuls ist nicht korrekt angeschlossen,
- nicht korrekter Indeximpuls (alle drei Kanäle müssen gleichzeitig low sein) oder
- der Par. 32-01 *Inkrementalgeber Auflösung* ist zu niedrig angegeben.

### Fehler 110

#### Unbekannter Befehl

Ursache: Ein Kommunikations- oder Programmfehler. Das Programm muss neu übersetzt und neu geladen werden.

### Fehler 111

#### SW Endschalter

Durch einen Fahrbefehl wurden die Software-Endschalter überschritten oder würden überschritten werden.

Bei einer Bewegung im Drehzahlmodus wird das Überschreiten der Wegbegrenzung erst erkannt, nachdem die aktuelle Position mit dem Software-Endschalter identisch ist.

In diesem Fall wird die Lageregelung abgeschaltet und der Antrieb muss manuell wieder innerhalb des zulässigen Bereichs bewegt werden. Oder die Überwachung des Software-Endschalters muss kurzzeitig mit Hilfe der Achsparameter *Negative* und *Positive Software-Wegbegrenzung* 33-43 und 33-44 deaktiviert werden. Erst danach kann die Fehlermeldung gelöscht werden.

Bei einer Positionierbewegung wird vor dem Start bereits erkannt, dass die Zielposition außerhalb der Wegbegrenzung liegt. In diesem Fall wird die Bewegung nicht ausgeführt und die Fehlermeldung kann gelöscht werden.

### Fehler 112

#### Falsche Parameternummer

Es wurde versucht, mit einem SET oder SETVLT Befehl einen Parameter zu verändern, den es nicht gibt.

### Fehler 113

#### FC nicht freigegeben

FC 300 ist nicht bereit aber die PID-Regelung ist aktiv. Das FC Statuswort (Bit 09 und Bit 11) wird alle 20 ms überwacht, wenn die PID-Regelung aktiv ist. Der FC 300 ist im „Nicht bereit“ Zustand, wenn:

- eine Alarmmeldung vorliegt,
- er im Hand-Modus ist,
- Hand-LCP-Stopp aktiviert ist.

### Fehler 114

#### Zu viele LOOP

Im ausgeführten Programm sind zu viele ineinander geschachtelte LOOP Befehle.

### Fehler 115

#### Par. speichern fehlgeschlagen

Das Speichern der Optionsparameter ist fehlgeschlagen.

### Fehler 116

#### Param. im Speicher defekt

Die Parameter im EEPROM sind nicht mehr korrekt, weil

- EEPROM defekt oder
- Spannungsausfall während des Speicherns.



#### **ACHTUNG!:**

Sie müssen die Parameter mit einem 14-22 *Reset* neu initialisieren und diese anschließend wieder mit Ihren eigenen

Anwendungsparametern überschreiben.

Fahrprogramme, die Anwendungsparameter voraussetzen, würden sonst nicht mehr korrekt funktionieren.

### Fehler 117

#### Progr. Speicher

Die im EEPROM abgelegten Programmdateien sind nicht mehr vorhanden oder nicht mehr korrekt, weil

- das EEPROM defekt ist oder
- die Spannung während des Speicherns ausgefallen war.

Sie müssen einen 3-Finger-Reset ausführen, um alle Parameter auf die Standardeinstellungen (ab Werk) zurückzusetzen und alle Anwendungsprogramme, Arrays und Anwendungsparameter zu löschen.

Danach laden Sie wieder die Programme und alle Parameter.



## \_\_ Fehlersuche und -behebung \_\_

### Fehler 118

#### Reset durch CPU ausgelöst

Der Prozessor wurde angehalten und ein automatischer Reset ausgeführt (Watchdog).

Ursachen könnten sein

- Kurzzeitiger Spannungsabfall,
- Spannungsspitze oder
- Kurzschluss.

### Fehler 119

#### Benutzer Abbruch

Das Autokennungs-Programm (Autostart) wurde durch den Benutzer abgebrochen. Oder die [CANCEL]-Taste wurde während des Hochfahrens gedrückt und damit ein Master-Reset ausgelöst.

### Fehler 125

#### HW Endschalter

Ein Fahrbefehl hat den Endschalter einer Achse aktiviert.

Durch die Aktivierung eines Endschalters wird die Steuerung (abhängig von Par. 33-40 *Verhalten bei Endschalter*) automatisch abgeschaltet und der Antrieb muss manuell aus dieser Position herausgefahren werden, bevor die Fehlermeldung zurückgesetzt werden kann.

### Fehler 149

#### Zu viele Interrupts

Es wurden mehr als die maximal möglichen Interrupt-Funktionen benutzt. Erlaubt sind:

32	ON INT
32	ON STATBIT
32	ON COMBIT
10	ON PARAM
20	ON APOS, ON MAPOS, ON MCPOS

### Fehler 150

#### Keine ext. 24V

Externe Stromversorgung fehlt.

### Fehler 151

#### Zu viele GOSUB

Im ausgeführten Programm wurde zu häufig von einem Unterprogramm direkt in das nächste Unterprogramm gesprungen.

Der Fehler tritt meist dann auf, wenn man rekursiv im Unterprogramm auf eines der Unterprogramme verweist (= Unterprogramme, die sich selbst aufrufen).

Vermeiden Sie zu viele gegenseitige (maximal 10!) und möglichst auch rekursive Unterprogrammaufrufe.

### Fehler 152

#### Zu viel RETURN

Im ausgeführten Programm sind entweder mehr RETURN als entsprechende GOSUB Befehle oder es wurde direkt mit einem GOTO Befehl in ein Unterprogramm gesprungen.

Pro Unterprogramm ist nur ein RETURN erlaubt.

Es ist immer besser, an den Anfang des Unterprogramms zu springen und dann mit IF.. nach einem vorher definierten Label zu springen.

### Fehler 154

#### Dig. Ausgang Überlast

Digitaler Ausgang überlastet.

### Fehler 155

#### LINK fehlgeschlagen

LINKGPARG Befehl fehlgeschlagen.

### Fehler 162

#### Speicherfehler

Nach einem Speichervorgang ins EEPROM (Programm oder Parameter) wurde beim Verifizieren ein Fehler festgestellt.

Löschen Sie das EEPROM mit einem 3-Finger-Reset und versuchen Sie noch einmal das Programm oder die Parameter zu speichern.

Wenn es nicht gelingt, wenden Sie sich bitte an den Service.

### Fehler 170

#### Array Größe (DIM)

Eine Array-Definition in einer DIM-Anweisung stimmt nicht mit den bereits existierenden Arrays in der MCO 305 überein.

Die Felder in der Steuerung stammen von älteren SYNCPOS/APOSS-Programmen. Das aktuelle Programm hat andere Definitionen.

Passen Sie entweder das APOSS-Programm an die richtige Array-Größe an oder löschen Sie die alten Arrays.



#### **ACHTUNG!**

Beachten Sie aber die Ratschläge zur Sicherung der Programme und Parameter, bevor Sie das EEPROM löschen.

## \_\_\_ Fehlersuche und -behebung \_\_\_

### Fehler 171

#### Array zu klein

Es wurde versucht ein Array-Element zu beschreiben, das außerhalb der definierten Array-Grenzen liegt.

Ursache könnte ein Fehler im APOSS-Programm sein:

- Die Dimensionierung des Arrays stimmt mit dem benötigten Platz nicht überein (z. B. durch eine falsch programmierte Schleife).
- Oder das Array ist für die Anzahl der mit TESTSTART ausgelösten Testfahrten zu klein.
- Prüfen Sie die LOOP Variablen.

### Fehler 179

#### WAITNDX Timeout

Der Befehl WAITNDX wurde ausgeführt und der darin angegebene Timeout überschritten.

Vermutlich ist der Timeout zu kurz gesetzt oder der Indeximpuls konnte nicht gefunden werden (siehe auch Fehler 109).

### Fehler 184

#### Zu viele ONTIME

Im Programm sind zu viele ON TIME oder ON PERIOD Befehle benutzt worden.

Es sind maximal 12 dieser ON TIME und/oder ON PERIOD Befehle innerhalb eines Programms erlaubt.

### Fehler 187

#### Var.Speich.zu klein

Kein Platz mehr für Variablen.

Beim Start eines APOSS-Programms wird dynamisch der Platz für die benötigten Variablen reserviert. Dieser Platz ist jetzt nicht mehr vorhanden.

Eventuell haben Sie die maximale Anzahl der Variablen zu groß gewählt. Reduzieren Sie diese in *Einstellungen* → *Compiler* (Standard = 92).

Oder der verfügbare Speicher ist mit Programmen oder Arrays belegt. Löschen Sie die Programme oder beides, die Programme und Arrays durch Löschen des gesamten Speichers.



#### **ACHTUNG!:**

Beachten Sie aber die Ratschläge zur Sicherung der Programme und Parameter, bevor Sie das EEPROM löschen.

### Fehler 190

#### Memory locked

Der Programmspeicher ist schreibgeschützt und kann nicht verändert werden.

Sie können also Autokennung weder setzen noch löschen und keine Programme sichern oder löschen. Ebenso werden → *RAM speichern* und → *EEPROM löschen* nicht ausgeführt.

### Fehler 191

#### Kurvenarray falsch

In der DIM-Anweisung für SETCURVE wird ein falsches oder altes Array definiert.

Ein altes Array könnte existieren, wenn die CNF-Datei mit allen Parametern und Arrays noch nicht in den *CAM-Editor* geladen wurde.

Ursachen eines falschen Arrays können sein:

- Es wurde nicht vom CAM-Editor erzeugt.
- Es stammt von einer früheren Version des CAM-Editors. Ein solches Array muss erst durch den aktuellen CAM-Editor konvertiert werden (→ *laden* und → *speichern*).
- Oder die Reihenfolge eines Arrays in der DIM-Anweisung stimmt nicht mit der Reihenfolge in der CNF-Datei überein. Sehen Sie dazu auch die Nummer des Arrays in der Titelleiste im *CAM-Editor*.

### Fehler 192

#### Drehgeberfehler

Fehler von der Drehgeberüberwachung: Offener Stromkreis oder Kurzschluss entsprechend der anzeigenden LED.



#### **ACHTUNG!:**

Dieser Fehler wird auch angezeigt, wenn kein Drehgeber angeschlossen ist.

### Fehler 199

#### Interner MCO Fehler

Sollte dieser Fehler auftreten, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Händler in Verbindung und nennen dem Service die dazu angezeigte Fehlernummer.



## \_\_ Fehlersuche und -behebung \_\_

### □ Meldungen von der APOSS-Software

Die Meldungen von der APOSS-Software sind alphabetisch geordnet. Buchstaben hinter einem %-Zeichen stehen für variable Werte, die im Klartext an den entsprechenden Stellen eingesetzt werden.

#### **Anschluss-Pin nicht erlaubt**

**Anschluss %d Pin %d ist nicht erlaubt in Zeile %d Spalte %d**

Im OUT Befehl wurde eine ungültige Kombination oder Pin-Nummer verwendet, die so nicht gesetzt werden kann.

#### **Fehler beim Compilieren: Programm nicht gespeichert!**

Eine Datei wird immer erst kompiliert und dann gespeichert. Wenn Sie das Programm speichern wollen, zum Beispiel im Menü *Steuerung* → *Programm sichern* und beim Kompilieren ein Syntaxfehler festgestellt wird, erhalten Sie diese Meldung.

Starten Sie die *Syntaxprüfung* im Menü *Entwicklung*, beheben Sie den Syntaxfehler und speichern Sie dann das Programm.

#### **Fehler in Datei: Achsparameter**

Um eine Datei zurückspeichern zu können (z.B. mit → *Wiederherstellen aus Datei*), müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Identische Softwareversionen und damit gleiche Anzahl und Reihenfolge der Parameter.
- Gleiche Konfiguration (z.B. gleiche Anzahl der Achsen).

#### **Fehler in Datei: Array-Daten**

Beim Zurückspeichern einer Konfiguration (z.B. mit → *Wiederherstellen aus Datei*) wurde erkannt, dass die Array-Daten nicht korrekt formatiert sind. Um eine Datei speichern zu können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Identische Software-Versionen
- Gleiche Konfiguration

Falls bereits Arrays angelegt sind, müssen diese in Art und Größe zu denen passen, die zurückgespeichert werden sollen.

#### **Fehler in Datei: Globale Parameter**

Beim Zurückspeichern einer Konfiguration (z.B. mit → *Wiederherstellen aus Datei*) wurde erkannt, dass die globalen Parameter nicht korrekt formatiert sind. Um eine Datei speichern zu können müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Identische Software-Versionen und damit gleiche Anzahl und Reihenfolge der Parameter
- Gleiche Konfiguration

#### **Steuerung führt ein Programm oder Kommando aus!**

Während die Steuerung einen Befehl oder Programm ausführt, steht sie nicht für weitere Befehle zur Verfügung. Sie müssen den neuen Befehl → *Abbrechen ESC* und erneut starten, wenn der vorhergehende Befehl vollständig ausgeführt ist.

#### **Timeout: Keine Antwort vom FC**

Der FC 300 antwortet nicht; überprüfen Sie die Verbindung.

#### **Verbindung zu ... abgebrochen**

Wenn der FC 300 ausgeschaltet, der Stecker gezogen wird, usw. wird das Editier-Fenster vom FC 300 getrennt und die abgebrochene Verbindung gemeldet.

#### **Verbindung zu ... besteht bereits**

**Verbindung zu %d besteht bereits [%s] - Wechsel zum neuen Fenster?**

Die Meldung erscheint beim Öffnen eines neuen Fensters in APOSS oder beim Versuch ein Fenster mit einer Steuerung zu verbinden, mit der bereits ein Fenster verbunden ist.

Ja: Die Steuerung wird vom alten Fenster getrennt und mit dem neuen verbunden.

Nein: Die Steuerung bleibt mit dem alten Fenster verbunden, das neue Fenster hat keine Verbindung zu einer Steuerung.



## Anhang

Hz  
V  
A  
IP  
°C  
Ω

### □ Parameterlisten

Die Parameter werden durch Parameternummern bestimmt. Orientieren Sie sich am besten zuerst in der Übersicht; dann finden Sie die Detail-Informationen ganz schnell anhand der Parameternummer.

#### Ändern während des Betriebs

„TRUE“ (WAHR) bedeutet, dass der Parameter während des Betriebs des Frequenzumrichters geändert werden kann;

„FALSE“ (FALSCH) bedeutet, dass er gestoppt werden muss, um Änderungen vorzunehmen.

#### 4-Set-up (4-Parameter-Sätze)

„1 set-up“ (1 Parametersatz): Der Datenwert ist derselbe in allen Parametersätzen.

#### Umwandlungsindex

Diese Zahl bezieht sich auf eine Umrechnungszahl, die beim Schreiben oder Lesen mit einem Frequenzumrichter benutzt wird.

Schlagen Sie bitte alle anderen Umrechnungsfaktoren im FC 300 Produkthandbuch nach.

#### Datentyp

Schlagen Sie bitte alle anderen Datentypen im FC 300 Produkthandbuch nach.

<b>Umrechnungsindex</b>	0
<b>Umrechnungsfaktor</b>	1

<b>Datentyp</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Type</b>
2	Integer 8	Int8
3	Integer 16	Int16
4	Integer 32	Int32
5	Unsigned 8	UInt8
6	Unsigned 16	UInt16
7	Unsigned 32	UInt32

## □ Anwendungsparameter, Parameterliste

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par.-sätze	Umwandlungsindex	Datentyp
<b>19-0* Anwendungsparameter</b>							
19-00		Anwendungsparameter	0	TRUE			
...				TRUE			
19-89		Anwendungsparameter	0	TRUE			
<b>19-9* Nur-Lesen Anwendungsparameter</b>							
19-90		Anwendungsparameter 90	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-91		Anwendungsparameter 91	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-92		Anwendungsparameter 92	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-93		Anwendungsparameter 93	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-94		Anwendungsparameter 94	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-95		Anwendungsparameter 95	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-96		Anwendungsparameter 96	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-97		Anwendungsparameter 97	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-98		Anwendungsparameter 98	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32
19-99		Anwendungsparameter 99	0	Nur-Lesen	1 set-up	0	Int32

## □ MCO Grundeinstellungen, Parameterliste

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par.-sätze	Umwandlungsindex	Datentyp
<b>32-0* Drehgeber 2 - Slave</b>							
32-00	ENCODERTYPE	Inkrementalgeber Signaltyp	[1] RS422	TRUE	1 set-up		UInt8
32-01	ENCODER	Inkrementalgeber Auflösung	1024 PPR	TRUE	1 set-up		UInt32
32-02	ENCODER ABSTYPE	Absolutgeber Protokoll	[0] Keiner	TRUE	1 set-up		UInt8
32-03	ENCODER ABSRES	Absolutgeber Auflösung	8192 Pulse/U	TRUE	1 set-up		UInt32
32-05	ENCODER ABSTYPE	Absolutgeber Datenlänge	25 Bit	TRUE	1 set-up		UInt8
32-06	ENCODERFREQ	Absolutgeber Taktfrequenz	262.000 kHz	TRUE	1 set-up		UInt32
32-07	ENCODER CLOCK	Absolutgeber Takterzeugung	[1] On	TRUE	1 set-up		UInt8
32-08	ENCODER DELAY	Absolutgeber Kabellänge	0	TRUE	1 set-up		UInt16
32-09	ENCODER MONITORING	Drehgeber-Überwachung	[0] Off	TRUE	1 set-up		UInt8
32-10	POSDRCT	Drehrichtung	[1] Keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
32-11	POSFAC_T_N	Benutzerfaktor Nenner	1	TRUE	1 set-up		UInt32
32-12	POSFAC_T_Z	Benutzerfaktor Zähler	1	TRUE	1 set-up		UInt32

\* Werkseinstellung [ ] bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzer Wert



## \_\_ Anhang \_\_

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par. Sätze	Umwandlungsindex	Datentyp
<b>32-3* Drehgeber 1 - Master</b>							
32-30	MENCODER TYPE	Inkrementalgeber Signaltyp	[1] RS422	TRUE	1 set-up		Uint8
32-31	MENCODER	Inkrementalgeber Auflösung	1024 PPR	TRUE	1 set-up		Uint32
32-32	MENCODER ABSTYPE	Absolutgeber Protokoll	[0] Keiner	TRUE	1 set-up		Uint8
32-33	MENCODER ABSRES	Absolutgeber Auflösung	8192 Pulse/U	TRUE	1 set-up		Uint32
32-35	MENCODER DATLEN	Absolutgeber Datenlänge	25 Bit	TRUE	1 set-up		Uint8
32-36	MENCODER FREQ	Absolutgeber Taktfrequenz	262.000 kHz	TRUE	1 set-up		Uint32
32-37	MENCODER CLOCK	Absolutgeber Takterzeugung	[1] Ein	TRUE	1 set-up		Uint8
32-38	MENCODER DELAY	Absolutgeber Kabellänge	0	TRUE	1 set-up		Uint16
32-39	MENCODER MONITORING	Drehgeberüberwachung	[0] Aus	TRUE	1 set-up		Uint8
32-40	MENCODER TERM	Drehgeberabschlusswiderstand	[1] Ein	TRUE	1 set-up		Uint8
<b>32-5* Rückführungsquelle</b>							
32-50	Rückführung Slave		[2] Enc2	TRUE	1 set-up		
<b>32-6* PID-Regelung</b>							
32-60	KPROP	Proportionalfaktor	30	TRUE	1 set-up	0	Uint32
32-61	KDER	Differentialwert für PID-Regelung	0	TRUE	1 set-up	0	Uint32
32-62	KINT	Integalfaktor	0	TRUE	1 set-up	0	Uint32
32-63	KILIM	Grenzwert für die Integralsumme	1000	TRUE	1 set-up	0	Uint16
32-64	BANDWIDTH	PID Bandbreite	1000	TRUE	1 set-up	0	Uint16
32-65	FFVEL	Geschwindigkeits-Feed-forward	0	TRUE	1 set-up	0	Uint32
32-66	FFACC	Beschleunigungs-Feed-forward	0 %	TRUE	1 set-up	0	Uint32
32-67	POSERR	Maximal tolerierter Positionsfehler	20000 qc	TRUE	1 set-up		Uint32
32-68	REVERS	Reversierungsverhalten Slave	[0] Reversieren	TRUE	1 set-up		Uint8
32-69	TIMER	Abtastzeit für PID-Regelung	1 ms	TRUE	1 set-up		Uint16
32-70	PROFTIME	Abtastzeit für Profilgenerator	[1] 1 ms	TRUE	1 set-up		Uint8
32-71	REGWINMAX	Größe des Regelfensters (Aktivierung)	0 qc	TRUE	1 set-up		Uint32
32-72	REGWINMIN	Größe des Regelfensters (Deaktivierung)	0 qc	TRUE	1 set-up		Uint32
<b>32-8* Geschwindigkeit &amp; Beschleunigung</b>							
32-80	VELMAX	Maximalgeschwindigkeit (Encoder)	1500 RPM	TRUE	1 set-up		Uint32
32-81	RAMPMIN	Kürzeste Rampe	1 s	TRUE	1 set-up		Uint32

\* Werkseinstellung [ ] bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

\_\_ Anhang \_\_

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par. Sätze	Umwandlungsindex	Datentyp
32-82	RAMPTYPE	Rampenform	0	TRUE	1 set-up		Uint8
32-83	VELRES	Geschwindigkeitsteiler	100	TRUE	1 set-up		Uint16
32-84	DFLTVEL	Default-Geschwindigkeit	50	TRUE	1 set-up		Uint16
32-85	DFLTACC	Default-Beschleunigung	50	TRUE	1 set-up		Uint16

□ MCO weitere Einstellungen, Parameterliste

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par. sätze	Umwandlungsindex	Type
<b>33-0* Homefahrt</b>							
33-00	HOME_FORCE	Homefahrt erzwingen?	[0] nein	TRUE	1 set-up		Uint8
33-01	HOME_OFFSET	Nullpunkt-Offset bezüglich Home-Position	0 qc	TRUE	1 set-up		Int32
33-02	HOME_RAMP	Homefahrt-Rampe	10	TRUE	1 set-up		Uint16
33-03	HOME_VEL	Homefahrt-Geschwindigkeit	10	TRUE	1 set-up		Int16
33-04	HOME_TYPE	Homefahrt-Verhalten	[0] Reverse + Index	TRUE	1 set-up		Uint8
<b>33-1* Synchronisation</b>							
33-10	SYNCFACTM	Synchronisationsfaktor Master (M:S)	1	TRUE	1 set-up		Int32
33-11	SYNCFACTS	Synchronisationsfaktor Slave (M:S)	1	TRUE	1 set-up		Int32
33-12	SYNCPOSOFFS	Positionsoffset für Synchronisation	0 qc	TRUE	1 set-up		Int32
33-13	SYNC ACCURACY	Genauigkeitsfenster für Positionssynchronisation	1000 qc	TRUE	1 set-up		Int32
33-14	SYNCVELREL	Relative Geschwindigkeitsbegrenzung Slave	0 %	TRUE	1 set-up		Uint8
33-15	SYNCKMARKM	Markeranzahl Master	1	TRUE	1 set-up		Uint16
33-16	SYNCKMARKS	Markeranzahl Slave	1	TRUE	1 set-up		Uint16
33-17	SYNCKPULSM	Markerabstand Master	4096	TRUE	1 set-up		Uint32
33-18	SYNCKPULSS	Markerabstand Slave	4096	TRUE	1 set-up		Uint32
33-19	SYNCKMTPM	Markertyp Master	[0] Enc. Z pos.	TRUE	1 set-up		Uint8
33-20	SYNCKMTPS	Markertyp Slave	[0] Enc. Z pos.	TRUE	1 set-up		Uint8
33-21	SYNCKWINM	Master-Marker Toleranzfenster	0	TRUE	1 set-up		Uint32
33-22	SYNCKWINS	Slave-Marker Toleranzfenster	0	TRUE	1 set-up		Uint32
33-23	SYNCKMSTART	Startverhalten für Markersynchronisation	[0] Start Funkt. 1	TRUE	1 set-up		Uint16
33-24	SYNCKFAULT	Markeranzahl für Fault	10	TRUE	1 set-up		Uint16
33-25	SYNCKREADY	Markeranzahl für Ready	1	TRUE	1 set-up		Uint16

\* Werkseinstellung [ ] bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

## \_\_ Anhang \_\_

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par.-sätze	Umwandlungsindex	Type
33-26	SYNCVFTIME	Geschwindigkeitsfilter	0 µs	TRUE	1 set-up	0	Int32
33-27	SYNCOFFTIME	Offset Filterzeit	0 ms	TRUE	1 set-up		UInt32
33-28	SYNCMFPAR	Markerfilter Konfiguration	[0] Marker Filter 1	TRUE	1 set-up		UInt8
33-29	SYNCMFTIME	Filterzeit für Markerkorrektur	0 ms	TRUE	1 set-up		Int32
33-30	SYNCM MAXCORR	Maximale Markerkorrektur	[0] Off	TRUE	1 set-up		UInt32
33-31	SYNCTYPE	Synchronisationstyp	[0] Standard	TRUE	1 set-up		UInt8
<b>33-4* Grenzwertbehandlung</b>							
33-40	ENDSWMOD	Verhalten bei Endschalter	[0] Fehlerunterprogramm aufrufen	TRUE	1 set-up		UInt8
33-41	NEGLIMIT	Negative Software-Wegbegrenzung	-500000 qc	TRUE	1 set-up		Int32
33-42	POSLIMIT	Positive Software-Wegbegrenzung	500000 qc	TRUE	1 set-up		Int32
33-43	SWNEGLIMACT	Negative Software-Wegbegrenzung aktiv	[0] Inaktiv	TRUE	1 set-up		UInt8
33-44	SWPOSLIMACT	Positive Software-Wegbegrenzung aktiv	[0] Inaktiv	TRUE	1 set-up		UInt8
33-45	TESTTIM	Messzeit im Zielfenster	0 ms	TRUE	1 set-up		UInt8
33-46	TESTVAL	Zielfenster-Grenzwert	1 qc	TRUE	1 set-up		UInt16
33-47	TESTWIN	Zielfenster-Größe	0 qc	TRUE	1 set-up		UInt16
<b>33-5* I/O Konfiguration</b>							
33-50	I_FUNCTION_1	Klemme X57/1 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-51	I_FUNCTION_2	Klemme X57/2 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-52	I_FUNCTION_3	Klemme X57/3 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-53	I_FUNCTION_4	Klemme X57/4 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-54	I_FUNCTION_5	Klemme X57/5 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-55	I_FUNCTION_6	Klemme X57/6 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-56	I_FUNCTION_7	Klemme X57/7 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-57	I_FUNCTION_8	Klemme X57/8 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-58	I_FUNCTION_9	Klemme X57/9 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8
33-59	I_FUNCTION_10	Klemme X57/10 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		UInt8

\* Werkseinstellung [ ] bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzer Wert

## \_\_ Anhang \_\_

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par.-sätze	Umwandlungsindex	Type
33-60	IOMODE	Klemme X59/1 und X59/2 Modus	[0] Ausgang	FALSE	1 set-up		Uint8
33-61	I_FUNCTION_11	Klemme X57/11 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-62	I_FUNCTION_12	Klemme X57/12 Digitaler Eingang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-63	O_FUNCTION_1	Klemme X59/1 Digitaler Ausgang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-64	O_FUNCTION_2	Klemme X59/2 Digitaler Ausgang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-65	O_FUNCTION_3	Klemme X59/3 Digitaler Ausgang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-66	O_FUNCTION_4	Klemme X59/4 Digitaler Ausgang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-67	O_FUNCTION_5	Klemme X59/5 Digitaler Ausgang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-68	O_FUNCTION_6	Klemme X59/6 Digitaler Ausgang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-69	O_FUNCTION_7	Klemme X59/7 Digitaler Ausgang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
33-70	O_FUNCTION_8	Klemme X59/8 Digitaler Ausgang	[0] keine Funktion	TRUE	1 set-up		Uint8
<b>33-8* Globale Parameter</b>							
33-80	PRGPAR	Aktivierte Programmnummer	-1	TRUE	1 set-up	0	Uint8
33-81	Power-up State	Einschaltstatus	[1] Motor ein	TRUE	1 set-up		Uint8
33-82	STATUS MONITORING	Statusüberwachung Antrieb	[1] Ein	TRUE	1 set-up	0	Uint8
33-83	ERRCOND	Verhalten im Fehlerfall	[0] Leerlauf	TRUE	1 set-up		Uint8
33-84	ESCCOND	Verhalten bei Programmabbruch	[0] Geregelter Stopp	TRUE	1 set-up		Uint8
33-85	EXTERNAL24V	Externe 24VDC MCO Versorgung	[0] Nein	TRUE	1 set-up		Uint8

\* Werkseinstellung [ ] bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

\_\_ Anhang \_\_

□ MCO Datenanzeigen, Parameterliste

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par.-Sätze	Umwandlungsindex	Datentyp
<b>34-0* PCD Schreib-Parameter</b>							
34-01		PCD 1 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-02		PCD 2 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-03		PCD 3 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-04		PCD 4 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-05		PCD 5 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-06		PCD 6 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-07		PCD 7 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-08		PCD 8 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-09		PCD 9 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
34-10		PCD 10 nach MCO schreiben			1 set-up		Uint16
<b>34-2* PCD Lese-Parameter</b>							
34-21		PCD 1 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
34-22		PCD 2 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
34-23		PCD 3 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
34-24		PCD 4 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
34-26		PCD 6 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
34-27		PCD 7 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
34-28		PCD 8 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
34-29		PCD 9 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
34-30		PCD 10 von MCO lesen			1 set-up		Uint16
<b>34-4* Eingänge &amp; Ausgänge</b>							
34-40		Digitale Eingänge			1 set-up		Uint16
34-41		Digitale Ausgänge			1 set-up		Uint16
<b>34-5* Prozessdaten</b>							
			<b>Unit</b>				
34-50		Istposition		BE	1 set-up		Int32
34-51		Sollposition		BE	1 set-up		Int32
34-52		Istposition Master		qc	1 set-up		Int32
34-53		Indexposition Slave		BE	1 set-up		Int32
34-54		Indexposition Master		qc	1 set-up		Int32
34-55		Kurvenposition			1 set-up		Int32
34-56		Schleppfehler		BE	1 set-up		Int32
34-57		Synchronisationsfehler		BE	1 set-up		Int32
34-58		Aktuelle Geschwindigkeit		BE/s	1 set-up		Int32
34-59		Aktuelle Master-Geschwindigkeit		qc/s	1 set-up		Int32
34-60		Synchronisationsstatus			1 set-up		Int32
34-61		Achsstatus			1 set-up		Int32

\* Werkseinstellung [ ] bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

## \_\_ Anhang \_\_

Par. Nr. #	Parametername	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Ändern während des Betriebs	4-Par.-Sätze	Umwandlungsindex	Datentyp
34-62		Programmstatus			1 set-up		Int32
<b>34-7*</b>	<b>Diagnoseanzeigen</b>						
34-70		MCO Alarmwort 1		FALSE	1 set-up		Uint32
34-71		MCO Alarmwort 2		FALSE	1 set-up		Uint32

\* Werkseinstellung [ ] bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

## □ Stichwortverzeichnis

### A

Abkürzungen .....	6
Absolutgeber Spezifikationen .....	39
Abtastzeit für PID-Regelung .....	30
Allgemeine technische Daten .....	37
Allgemeine Warnung .....	8
Allgemeine Warnungen .....	7
Anschlussbeispiele .....	16
virtueller Master .....	17

### B

Backup und Wiederherstellen	
mittels LCP .....	36
mittels MCT 10 .....	35
BANDWIDTH .....	30
Beschleunigungs-Feed-forward .....	30

### D

Differentialwert für PID-Regelung .....	29
Digitale Ausgänge .....	38
Digitale Eingänge .....	37
Digitale Eingänge/Ausgänge kombiniert .....	38
Download Anwendungsprogramm und Konfiguration ..	35
Drehgeber	
Absolutgeber Spezifikationen .....	39
anschließen und prüfen .....	21
Ausgang .....	39
Dregebertest beenden .....	22
Eingänge .....	38
Inkrementalgeber Spezifikationen .....	38
Master-Drehgeber für Sync-Anwendungen prüfen ..	22
Stromversorgung .....	39
Testprogramm ausführen .....	21

### E

Einstellungen	
MCO Parameter Grundeinstellungen .....	18
PID-Regelung .....	22

### F

Fehlermeldungen .....	41
FFACC .....	30
FFVEL .....	30

### G

Geschwindigkeits-Feed-forward .....	30
Grenzwert für die Integralsumme .....	30

### H

Hochspannungswarnung .....	7
----------------------------	---

### I

Inbetriebnahme .....	18
Initialisieren	
FC 300 .....	9
manuell .....	10
Werkseinstellungen .....	9
Inkrementalgeber Spezifikationen .....	38
Installieren .....	9
der Anwendung .....	35
elektrische Installation .....	13
mechanisch Installation .....	10
Integrialfaktor .....	29

### K

KDER .....	29
KILIM .....	30
KINT .....	29
Klemmen	
MCO 305 Steuerklemmen .....	13
Übersicht Klemmenbelegung .....	15
Verbindungsklemmen .....	37
KPROP .....	29

### L

Literatur .....	4
-----------------	---

**M**

Mehrere Antriebe anschließen und betreiben .....	36
Montagezubehör .....	11

**P**

Parameter ändern, Einfluss auf die Regelschleife .....	25
Parameter einstellen	
Encoder .....	19
Geschwindigkeit .....	19
Homefahrt .....	20
Synchronisation .....	20
Parameterliste .....	47
Anwendungsparameter .....	48
MCO Datenanzeigen .....	53
MCO Grundeinstellungen .....	48
weitere Einstellungen .....	50
PID Bandbreite .....	30
PID Faktoren .....	29
PID-Filter .....	28
PID-Regelung .....	25
optimieren .....	27
Produkthandbuch lesen .....	3
Programmbeispiel Feed-forward Berechnung .....	23
Proportionalfaktor .....	29

**R**

Regelungsprozess, Funktionsweise .....	27
Reglerparameter	
Bedeutung und Einfluss .....	28
Schritt für Schritt optimieren .....	31
Reparaturen ausführen .....	8

**S**

Schutzeinrichtungen und Funktionen .....	37
Sicherer Stopp des FC 302 .....	8
Sicherheitshinweise .....	7
Steuerungsdaten .....	39
Stromversorgung	
24 V DC Stromversorgung .....	38
Drehgeber .....	39

Übersicht .....	40
Symbole .....	5
Systemüberblick .....	10

**T**

Technische Daten .....	37
Anwendungsprogramm .....	39
Steuerungsdaten .....	39
Testprogramm ausführen .....	25
TIMER .....	30

**U**

Ungewollten Start vermeiden .....	8
-----------------------------------	---

**V**

Verbindungsklemmen .....	37
--------------------------	----

**W**

Warnungen .....	41
Was tun, wenn ...	
der Drehgeber nicht funktioniert? .....	22
der Motor stark schwingt? .....	26
der Motor unkontrolliert losfährt? .....	26
der Schleppabstand überschritten wird? .....	33
der Zähler absteigend zählt? .....	22
die maximale Beschleunigung nicht erreicht wird? ..	34
Neigung zur Instabilität besteht? .....	33
Schleppfehler gemeldet wird? .....	26
sich der Motor nicht bewegt? .....	26
stationäre Genauigkeit notwendig ist? .....	33
Wiederherstellen .....	35

**Z**

Zulassungen .....	5
-------------------	---