DE

CDE/CDB/ CDF3000

Anwendungs- handbuch

Positionier-Antriebssystem
2 A bis 170 A (CDE)
375 W bis 90 kW (CDB)
470 W (CDF)

Anpassen des Antriebssystems an die Anwendung

LUST LTi

Übersicht Dokumentation

Mit der Lieferung
(je nach Lieferumfang)

Betriebsanleitung	Anwendungshandbuch
Schnelle und sichere Erstinbetriebnahme	Anpassen des Antriebssystems an die Anwendung

Anwendungshandbuch CDE/CDB/CDF3000

Id.-Nr.: 1001.02 B.4-00

Stand: 09/2008

Gültig ab Softwareversion V1.30 CDB3000

Gültig ab Softwareversion V1.00 CDE3000

Gültig ab Softwareversion V1.00 CDF3000

Technische Änderungen vorbehalten.
Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden.
Bitte informieren Sie sich über die aktuelle Version unter www.lt-i.com.

Liebe Anwenderin, lieber Anwender,

dieses Handbuch richtet sich vorwiegend an Sie als **Programmierer** von Antriebs- und Automatisierungslösungen. Es beschreibt, wie Sie Ihr neues Antriebssystem optimal auf den jeweiligen Anwendungsfall anpassen können. Wir gehen hier davon aus, dass Ihr Antrieb bereits läuft – sonst sollten Sie zuerst zur Betriebsanleitung greifen.

Lassen Sie sich durch den Umfang des Handbuches nicht abschrecken: Nur in den Kapiteln 1 bis 3 finden Sie grundlegende Informationen, mit denen Sie sich vertraut machen sollten. Die übrigen Kapitel und der Anhang sind **zum Nachschlagen** gedacht. (Sie zeigen den vollen Funktionsumfang und die Flexibilität der Software der Positionierregler zur Lösung der unterschiedlichsten Antriebsaufgaben.)

Wegweiser durch das Handbuch

1 Sicherheit 1

2 Geräte - Hardware 2

3 Bedienstruktur 3

4 Drehzahlbetrieb 4

5 Positionierbetrieb 5

6 Allgemeine Softwarefunktionen 6

7 Anwenderprogrammierung 7

8 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" 8

Anhang: Fehlermeldungen
Stichwortverzeichnis A

DE
EN

Piktogramme

➢ **Hinweis:** Nützliche Information

➢ **Verweis:** Weiterführende Information in anderen Kapiteln des Anwenderhandbuches oder zusätzlichen Dokumentationen

➢ **Schritt 1:** Schritt-für-Schritt-Anleitung

Warnsymbol	Allgemeine Erklärung	Gefahrenklasse nach ANSI Z 535
	Achtung! Fehlbedienung kann zu Beschädigung oder Fehlfunktion des Antriebs führen.	Körperverletzung oder Sachschäden können eintreten.
	Gefahr durch elektrische Spannung! Falsches Verhalten kann Menschenleben gefährden.	Tod oder schwere Körperverletzung werden eintreten.
	Gefahr durch rotierende Teile! Antrieb kann automatisch loslaufen.	Tod oder schwere Körperverletzungen werden eintreten.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit 1-1
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 1-3
1.3 Verantwortlichkeit 1-4

2 Gerätehardware

2.1 Position der Anschlüsse CDE3000 2-2
2.2 Position der Anschlüsse CDB3000 2-8
2.3 Position der Anschlüsse CDF3000 2-13
2.4 Leuchtdioden 2-17
2.5 Rücksetzen von Parametereinstellungen 2-18
2.6 Gerätesoftware laden 2-19
2.7 Geräteschutz 2-20

3 Bedienstruktur

3.1 Bedienebenen in der Parameterstruktur 3-2
3.2 Bedienen mit DRIVEMANAGER 3-4
3.2.1 Bedienmasken 3-5
3.3 Bedienen mit BEDIENTEIL KP300 (früher KP200-XL) 3-9
3.4 Inbetriebnahme 3-14

4 CDE/CDB/CDF3000 im Drehzahlbetrieb

4.1 Voreingestellte Lösungen 4-2
4.2 Allgemeinfunktionen 4-3
4.2.1 Drehmoment-/Drehzahlprofilgenerator 4-3
4.2.2 Begrenzungen/Stopprampen 4-5
4.3 Drehmomentregelung mit Sollwert über Analogeingang 4-6

DE
EN

4.4 Drehzahlregelung mit Sollwert über Analogeingang 4-6
4.5 Drehzahlregelung mit Sollwert aus Festdrehzahltabelle 4-7
4.6 Drehzahlregelung mit Sollwert und Steuerung über Feldbus 4-9
4.6.1 CANopen 4-9
4.6.2 PROFIBUS 4-10
4.7 Drehzahlregelung mit Sollwert über PLC 4-10
4.8 Belegung der Steuerklemme 4-11
4.8.1 Klemmenbelegung CDE3000 4-11
4.8.2 Klemmenbelegung CDB3000 4-12
4.8.3 Klemmenbelegung CDF3000 4-13

5 CDE/CDB/CDF3000 im Positionierbetrieb

5.1 Voreingestellte Lösungen 5-2
5.2 Allgemeinfunktionen 5-4
5.2.1 Positioniermodi 5-5
5.2.2 Einheiten und Normierung 5-6
5.2.3 Fahrprofil 5-9
5.2.4 Referenzfahrt 5-13
5.2.5 Endschalter 5-26
5.2.6 Handbetrieb / Tippbetrieb 5-27
5.3 Positionierung mit Tabellenfahrsätzen 5-29
5.3.1 Fahrsatzanwahl 5-29
5.3.2 Ablauf der Fahrsatzauswahl mit Folgeauftragslogik .. 5-31
5.3.3 Parametrierung der Fahrsatztabelle 5-33
5.3.4 Schaltpunkte 5-38
5.3.5 Teach in 5-40
5.4 Positionierung und Steuerung über Feldbus 5-41
5.4.1 CANopen 5-41
5.4.2 PROFIBUS 5-41
5.5 Positionierung mit PLC 5-42

5.6 Belegung der Steuerklemme 5-42
5.6.1 Klemmenbelegung CDE3000 5-43
5.6.2 Klemmenbelegung CDB3000 5-44
5.6.3 Klemmenbelegung CDF3000 5-45

6 Allgemeine Softwarefunktionen

6.1 Eingänge und Ausgänge 6-3
6.1.1 Digitale Eingänge 6-4
6.1.2 Digitale Ausgänge 6-12
6.1.3 Analoge Eingänge 6-22
6.1.4 Analoger Ausgang für CDB3000 6-28
6.2 Sollwerterzeugung 6-31
6.2.1 Drehzahlprofil 6-32
6.2.2 Begrenzungen 6-33
6.2.3 Stopprampen 6-35
6.2.4 Leitgeber/Master-Slave-Betrieb 6-39
6.2.5 Sollwertstruktur - weitere Einstellungen/Steuerort 6-45
6.2.6 Steuerort 6-55
6.2.7 Motorpotifunktion 6-59
6.3 Motorregelung 6-62
6.3.1 Lastabhängige Wahl der Endstufen-Taktfrequenz 6-68
6.3.2 Stromgrenzwertregelung unter 5 Hz 6-71
6.4 Motor und Geber 6-72
6.4.1 Motordaten 6-72
6.4.2 Geber 6-80
6.4.3 Motorschutz 6-89
6.4.4 Motorhaltebremse 6-97
6.5 Bussysteme 6-107
6.5.1 CANopen 6-107
6.5.2 PROFIBUS 6-111
6.6 Nockenschaltwerk 6-113
6.7 KP300 (früher KP200-XL) einstellen 6-120

6.8 Istwerte 6-125
6.8.1 Temperaturüberwachung 6-125
6.8.2 Gerätedaten 6-126
6.8.3 Option 6-127
6.8.4 CANopen Feldbus-Status 6-130
6.8.5 Filter für Istwertgrößen 6-132
6.9 Warnungen/Fehler 6-133
6.9.1 Fehlermeldungen 6-133
6.9.2 Warnmeldungen 6-140

7 Anwenderprogrammierung

7.1 PLC-Funktionalität 7-3
7.2 PLC-Programm 7-4
7.2.1 PLC-Editor 7-4
7.2.2 Programm Neuerstellung 7-5
7.2.3 PLC-Programmaufbau 7-5
7.2.4 Programmprüfung und -bearbeitung 7-7
7.2.5 PLC-Programmdateien 7-7
7.2.6 Programm Handling 7-8
7.3 PLC-Befehlssyntax 7-10
7.3.1 Übersicht 7-11
7.3.2 Detailerklärungen 7-18
7.4 PLC-Steuerung und Parameter 7-43
7.4.1 PLC-Variablen 7-44
7.4.2 PLC-Steuerparameter 7-45
7.5 PLC-Programmbeispiele 7-50
7.5.1 Förderband 7-51
7.5.2 Absolutes Positionieren 7-52
7.5.3 Relatives Positionieren 7-54
7.5.4 Ablaufprogramm 7-55
7.5.5 Touchprobe 7-57

8 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" für CDE/ CDB3000

8.1 Voreingestellte Lösungen 8-2

8.2 Allgemeinfunktionen 8-3

8.2.1 Datensatzumschaltung 8-3
8.2.2 Drehzahlprofilgenerator "OpenLoop" 8-5
8.2.3 Begrenzungen/Stopprampen 8-8

8.3 Motorregelverfahren "OpenLoop" 8-10

8.3.1 Anfahrstrom-Regler 8-11
8.3.2 Schwingungsbedämpfungs-Regler 8-13
8.3.3 Stromgrenzwert-Regler 8-14
8.3.4 DC-HaltestromRegler 8-17
8.3.5 U/f-Charakteristik 8-18

8.4 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit 0-10 V oder Festdrehzahlen 8-20

8.5 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit Sollwert und Steuerung über Feldbus 8-23

A

A.1 Übersicht aller Fehlermeldungen A-2

B Stichwortverzeichnis

DE
EN

1 Sicherheit

1.1 Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit

Die nachfolgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme, zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden, zu lesen.
Die Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

Lesen Sie zuerst die Betriebsanleitung!

- Sicherheitshinweise beachten!
- Benutzerinformationen beachten!

Von elektrischen Antrieben gehen grundsätzlich Gefahren aus:

- elektrische Spannungen < 230 V/460 V:
  Auch 10 min. nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen anliegen. Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!
- rotierende Teile
- heiße Oberflächen

Schutz vor magnetischen und/oder elektromagnetischen Feldern bei Montage und Betrieb.

- Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten usw. ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:
  - Bereiche, wo Antriebssysteme montiert, repariert und betrieben werden.
  - Bereiche, wo Motoren montiert, repariert und betrieben werden. Besondere Gefahr geht von Motoren mit Dauermagneten aus.

Gefahr: Besteht die Notwendigkeit solche Bereiche zu betreten, so ist dieses zuvor von einem Arzt zu entscheiden.

Ihre Qualifikation:

- Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes Personal mit elektrotechnischer Ausbildung an dem Gerät arbeiten.
- Die qualifizierte Person muss sich mit der Betriebsanleitung vertraut machen (vgl. IEC364, DIN VDE0100).
- Kenntnis der nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. VBG 4 in Deutschland)

Beachten Sie bei der Installation:

- Anschlussbedingungen und technische Daten unbedingt einhalten.
- Normen zur elektrischen Installation beachten, z. B. Leitungsquerschnitt, Schutzleiter- und Erdungsanschluss.
- Elektronische Bauteile und Kontakte nicht berühren (elektrostatische Entladung kann Bauteile zerstören).

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Antriebsregler sind Komponenten, die zum Einbau in ortsfeste elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Beim Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsregler (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 98/37/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) erlaubt.

CE

Die Baureihen CDE/CDB3000 sind konform mit der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG.

Die harmonisierten Normen der Reihe EN 50178/DIN VDE 0160 in Verbindung mit EN 60439-1/ VDE 0660 Teil 500 und EN 60146/ VDE 0558 werden für die Antriebsregler angewendet.

CE

Die Baureihe CDF3000 ist konform mit der EMV-Richtlinie 89/336/EWG.

Die harmonisierten Normen EN 50178/DIN VDE 0160 und EN 61800-3 werden für die Antriebsregler angewendet.

Kommt der Antriebsregler in besonderen Anwendungsgebieten, z. B. in explosionsgefährdeten Bereichen, zum Einsatz, so sind dafür die einschlägigen Vorschriften und Normen (z. B. im Ex-Bereich EN 50014 “Allgemeine Bestimmungen” und EN 50018 “Druckfeste Kapselung”) unbedingt einzuhalten.

Reparaturen dürfen nur durch autorisierte Reparaturstellen vorgenommen werden. Eigenmächtige, unbefugte Eingriffe können zu Tod, Körperverletzungen und Sachschäden führen. Die Gewährleistung durch LTi DRiVES erlischt.

Hinweis: Der Einsatz der Antriebsregler in nicht ortsfeste Ausrüstungen gilt als außergewöhnliche Umweltbedingung und ist nur nach gesonderter Vereinbarung zulässig.

1.3 Verantwortlichkeit

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Errichter und/oder Betreiber der Maschine bzw. Anlage ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Gerätes der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.

In der EN 60204-1/DIN VDE 0113 “Sicherheit von Maschinen” werden in dem Thema “Elektrische Ausrüstung von Maschinen” Sicherheitsanforderungen an elektrische Steuerungen aufgezeigt. Diese dienen der Sicherheit von Personen und Maschinen sowie der Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Maschine oder Anlage und sind zu beachten.

Die Funktion einer Not-Aus-Einrichtung muss nicht unbedingt zum Abschalten der Spannungsversorgung des Antriebs führen. Zum Abwenden von Gefahren kann es sinnvoll sein, einzelne Antriebe weiter in Betrieb zu halten oder bestimmte Sicherheitsabläufe einzuleiten. Die Ausführung der Not-Aus-Maßnahme wird durch eine Risikobetrachtung der Maschine oder Anlage einschließlich der elektrischen Ausrüstung nach DIN EN 1050 beurteilt und nach DIN EN 954-1 “Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen” mit Auswahl der Schaltungskategorie bestimmt.

2 Gerätehardware

2.1 Position der Anschlüsse CDE3000 2-2
2.2 Position der Anschlüsse CDB3000 2-8
2.3 Position der Anschlüsse CDF3000 2-13
2.4 Leuchtdioden 2-17
2.5 Rücksetzen von Parametereinstellungen 2-18
2.6 Gerätesoftware laden 2-19
2.7 Geräteschutz 2-20

Dieses Kapitel zeigt grundlegende Punkte zur Gerätehardware, die für das Verständnis und das Arbeiten mit dem Anwendungshandbuch notwendig sind. Weitere Informationen zur Gerätehardware finden Sie in den jeweiligen Betriebsanleitungen der Positionierregler.

2.1 Position der Anschlüsse CDE3000

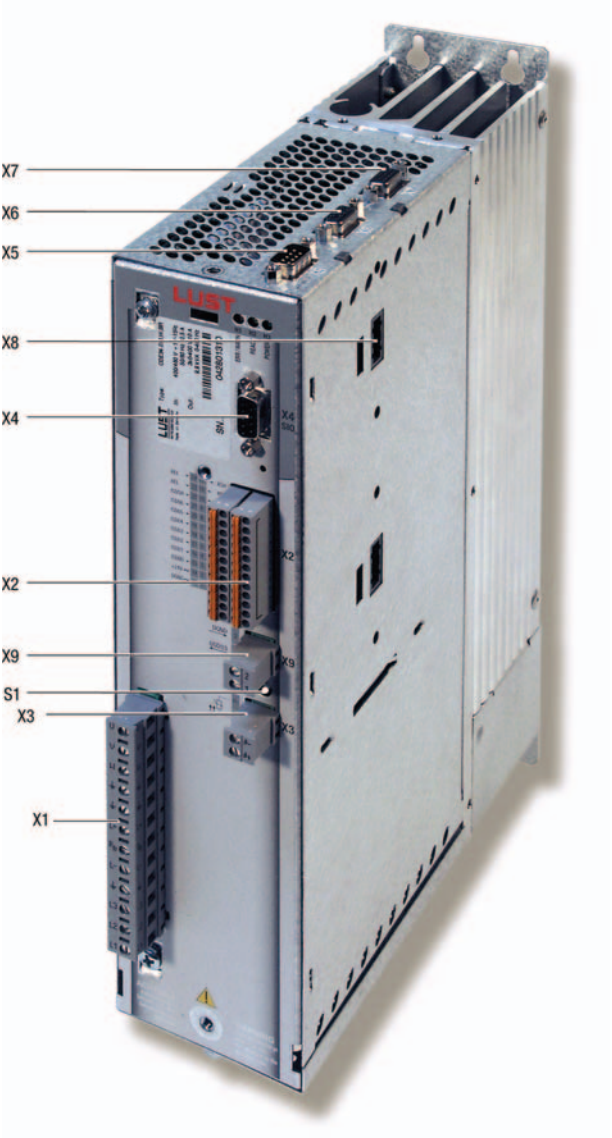


Bild 2.1 Geräteansicht CDE3000

Nr.	Bezeichnung	Funktion
S1	Drehcodeschalter	Einstellen der CAN-Adresse = Hardwareadresse + Parameterwert COADR
X1	Leistungsanschluss	Netz, Motor, DC-Einspeisung (L+/L-) bis < 22 kW: Bremswiderstand L+/RB, ab > 22 kW: Bremswiderstand L+/RB
X2	Steueranschluss	8 digitale Eingänge, 2 analoge Eingänge, (10 Bit) 3 digitale Ausgänge, 1 Relais Sicherer Halt mit Relaisausgang
X3	Motortemperatur-überwachung	PTC, Anlehnung DIN 44082 oder KTY 84-130 (linearer Temperaturgeber) oder Klixon (Thermoselbstschalter)
X4	RS232-Anschluss	für PC mit DRIVEMANAGER oder KeyPad
X5	CAN-Schnittstelle	CANopen-Schnittstelle DSP402
X6	Resolver-Anschluss	Resolver
X7	TTL-/SSI-Drehgeber-schnittstelle	TTL-Drehgeber SSI-Absolutwertgeber, optional: Sin-Cos-Geber
X8	Optionssteckplatz	Erweiterungssteckplatz für z. B. Optionsmodul CM_DPV1 (PROFIBUS-DP)
X9	Bremstreiber	24 V Ausgang 2 A max. bei Versorgung über X2 Pin 1+2 , Kurzschluss-/Leitungsbruchüberwachung

Tabelle 2.1 Legende zu "Geräteansicht CDE3000"

Leistungsanschluss

X1	Bezeichnung	X1	Bezeichnung
	Motorleitung U		Motorleitung U
	Motorleitung V		Motorleitung V
	Motorleitung W		Motorleitung W
	Schutzleiter PE		Schutzleiter PE
	Schutzleiter PE		Schutzleiter PE
	Zwischenkreisspannung +		Zwischenkreisspannung +
	Bremswiderstand		Bremswiderstand
	Zwischenkreisspannung -		Zwischenkreisspannung -
	Schutzleiter PE		Schutzleiter PE
	NC		Netzphase L3
	Neutralleiter		Netzphase L2
	Netzphase		Netzphase L1

Tabelle 2.2 Leistungsklemmenbezeichnung CDE32.xxx und CDE34.xxx

Steueranschluss

X2	Bezeichnung	Funktion
1	DGND	digitale Masse
2	+24 V	Hilfsspannung U_V=24 V DC
3	ISA0+	Analoger Eingang 10 Bit ± 10 V
4	ISA0-	Analoger Eingang
5	ISA1+	Analoger Eingang 10 Bit ± 10 V
6	ISA1-	Analoger Eingang
7	OSD00	Digitaler Ausgang
8	OSD01	Digitaler Ausgang
9	OSD02	Digitaler Ausgang
10	ENPO	Hardwarefreigabe der Endstufe
11	RSH	Relaisausgang Sicherer Halt (Schließer)
12	RSH	Relaisausgang Sicherer Halt (Wurzel)
13	DGND	digitale Masse
14	+24V	Hilfsspannung U_V=24 V DC
15	ISD00	Digitaler Eingang 0
16	ISD01	Digitaler Eingang 1
17	ISD02	Digitaler Eingang 2
18	ISD03	Digitaler Eingang 3
19	ISD04	Digitaler Eingang 4
20	ISD05	Digitaler Eingang 5
21	ISD06	Digitaler Eingang 6
22	ISDSH	Digitaler Eingang Sicherer Halt
23	REL OSD04	Relaiseingang (Wurzel)
24	REL OSD04	Relaisausgang (Schließer)

Tabelle 2.3 Signalbelegung der Steuerklemme X2, CDE3000

RS232

Pin-Nr.	Funktion
1	+15 V DC für Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)
2	TxD, Senden von Daten
3	RxD, Empfangen von Daten
4	nicht benutzen
5	GND für +15 V DC des Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)
6	+24 V DC, Spannungsversorgung Steuerprint
7	nicht benutzen
8	nicht benutzen
9	GND für +24 V DC, Spannungsversorgung Steuerprint

Tabelle 2.4 Pinbelegung der seriellen Schnittstelle X4, 9-polig D-Sub Buchse

CAN

Pin-Nr.	Funktion
1	Wellenabschlusswiderstand 120 Ω intern für CAN durch Brücke zwischen Pin 1 und Pin 2
2	CAN_LOW, CAN Signal
3	CAN_GND, Bezugsmasse von CAN 24 V (Pin 9)
4	CAN-SYNC_LOW.
5	Wellenabschlusswiderstand 120 Ω intern für CAN-SYNC durch Brücke zwischen Pin 5 und Pin 4
6	CAN_GND, mit Pin 3 gebrückt
7	CAN_HIGH, CAN Signal
8	CAN-SYNC_HIGH.
9	CAN_+24 V (24 V ± 10%, 50 mA). Diese Versorgungsspannung ist für den Betrieb des CAN erforderlich.

Tabelle 2.5 Pinbelegung der CAN-Schnittstelle X5, 9-polig D-Sub Stift

Resolver

Pin-Nr.	Funktion
1	S2 / (Sinus+)
2	S4 / (Sinus-)
3	S1 / (Cosinus+)
4	+5 V (gegenüber Pin7)
5	PTC+, Motortemperaturüberwachung
6	R1 / (REF+), Resolver-Erregung
7	R2 / (REF-), Resolver-Erregung, GND
8	S3 / (Cosinus-)
9	PTC-Temperaturüberwachung

Tabelle 2.6 Pinbelegung der Resolver-Schnittstelle X6, 9-polig D-Sub, Buchse

Drehgeber

Pin-Nr.	Funktion TTL	SSI
1	A- (Spur A)[1)]	do not use
2	A+ (Spur A)[1)]	do not use
3	+5 V bei 150 mA	
4	do not use	DATA+[1)] differentieller Eingang RS485
5	do not use	DATA-[1)] differentieller Eingang RS485
6	B -, (Spur B)[1)]	do not use
7	do not use	
8	GND (5 V an Pin 3)	
9	R- (Nullimpuls)[1)]	do not use
10	R+ (Nullimpuls)[1)]	do not use
11	B+, (Spur B)[1)]	do not use
12	Sensor + (+5 V-Versorgung): Es kann, bedingt durch die Leitungslänge zu Spannungsabfällen auf der Geberleitung kommen. Um diesem Effekt entgegenzuwirken wird immer der Anschluss der Sensorleitung empfohlen.	
13	Sensor - (GND-Versorgung)	
14	do not use	CLK+ Differentieller Ausgang, Taktsignal
15	do not use	CLK- Differentieller Ausgang, Taktsignal
[1)] Die Leitungen der Spuren A, B, R und Data sind intern mit 120 Ohm-Widerstand abgeschlossen.		

Tabelle 2.7 Pinbelegung der Drehgeber-Schnittstelle X7, 15-polig D-Sub High Density, Buchse

2.2 Position der Anschlüsse CDB3000

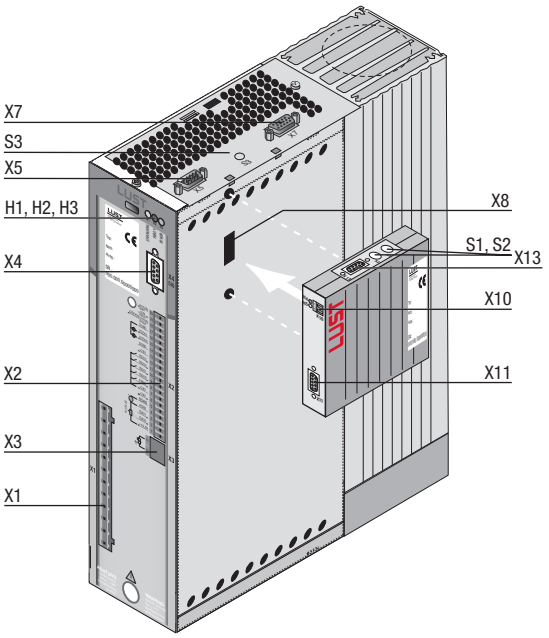


Bild 2.2 Lageplan CDB3000

Nr.	Bezeichnung	Funktion
H1, H2, H3	Leuchtdioden	Gerätezustandsanzeige
X1	Leistungsanschluss	Netz, Motor, DC-Einspeisung (L+/L-) bis < 22 kW: Bremswiderstand L+/RB, ab > 22 kW: Bremswiderstand L+/RB
X2	Steueranschluss	4 digitale Eingänge, 2 analoge Eingänge 3 digitale Ausgänge (davon 1 Relais) 1 analoger Ausgang
X3	PTC-Anschluss	PTC, Thermoselbstschalter oder linearer Temperaturgeber KTY 84-130
X4	RS232-Anschluss	für PC mit DRIVEMANAGER oder Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)
X5	CAN-Schnittstelle	Zugang zur integrierten CAN-Schnittstelle
X7	TTL-/SSI-Drehgeberschnittstelle	zum Anschluss geeigneter Encoder
S3	Adresscodierschalter CANopen	Einstellen der CAN-Adresse = Hardwareadresse + Parameterwert COADR
X8	Optionssteckplatz	z. B. Optionsmodul DPV1
X10	Spannungsversorgung für Optionsmodul	+ 24 V, Masse
X11	Schnittstelle PROFIBUS-DP	Eingang Busverbindung
X13	Adresscodierstecker	Nur bei Optionsmodul DPV1
S1, S2	Adresscodierschalter	Nur bei Optionsmodul DPV1

Tabelle 2.8 Legende zu "Lageplan CDB3000"

Leistungsanschluss

X1	Bezeichnung	X1	Bezeichnung
	Motorleitung U		Motorleitung U
	Motorleitung V		Motorleitung V
	Motorleitung W		Motorleitung W
	Schutzleiter PE		Schutzleiter PE
	Schutzleiter PE		Schutzleiter PE
	Zwischenkreisspannung +		Zwischenkreisspannung +
	Bremswiderstand		Bremswiderstand
	Zwischenkreisspannung -		Zwischenkreisspannung -
	Schutzleiter PE		Schutzleiter PE
	NC		Netzphase L3
	Neutralleiter		Netzphase L2
	Netzphase		Netzphase L1

Tabelle 2.9 Leistungsklemmenbezeichnung CDB32.xxx und CDB34.xxx

Steueranschluss

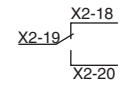
X2	Bezeichnung	Funktion	
20	OSD02/20	Schließer des Wechslerrelais	
19	OSD02/19	Wurzel des Wechslerrelais	
18	OSD02/18	Öffner des Wechslerrelais	
17	DGND	digitale Masse	
16	OSD01	digitaler Ausgang	
15	OSD00	digitaler Ausgang	
14	DGND	digitale Masse	
13	U_V	Hilfsspannung 24 V	
12	ISD03	digitaler Eingang	
11	ISD02	digitaler Eingang	
10	ISD01	digitaler Eingang	
9	ISD00	digitaler Eingang	
8	ENPO	Hardwarefreigabe der Endstufe	
7	U_V	Hilfsspannung 24 V DC	
6	U_V	Hilfsspannung 24 V DC	
5	OSA00	analoger Ausgang	
4	AGND	analoge Masse	
3	ISA01	analoger Eingang	
2	ISA00	analoger Eingang	
1	U_R	Referenzspannung +10,5 V	

Tabelle 2.10 Steuerklemmenbezeichnung CDB3000

RS232

Pin-Nr.	Funktion
1	+15 V DC für Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)
2	TxD, Senden von Daten
3	RxD, Empfangen von Daten
4	nicht benutzen
5	GND für +15 V DC des Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)
6	+24 V DC, Spannungsversorgung Steuerprint
7	nicht benutzen
8	nicht benutzen
9	GND für +24 V DC, Spannungsversorgung Steuerprint

Tabelle 2.11 Pinbelegung der seriellen Schnittstelle X4, 9-polig D-Sub Buchse

CAN

Pin-Nr.	Funktion
1	Wellenabschlusswiderstand 120 Ω intern für CAN durch Brücke zwischen Pin 1 und Pin 2
2	CAN_LOW, CAN Signal
3	CAN_GND, Bezugsmasse von CAN 24 V (Pin 9)
4	nicht belegt, bitte nicht beschalten
5	nicht belegt, bitte nicht beschalten
6	CAN_GND, mit Pin 3 gebrückt
7	CAN_HIGH, CAN Signal
8	nicht belegt, bitte nicht beschalten
9	CAN_+24 V (24 V ± 25%, 50 mA). Diese Versorgungsspannung ist für den Betrieb des CAN erforderlich.

Tabelle 2.12 Pinbelegung der CAN-Schnittstelle X5, 9-polig D-Sub Stift

Drehgeber

Pin-Nr.	Funktion TTL	Funktion SSI
1	A-	DATA-
2	A+	DATA+
3	+5 V / 150 mA	+5 V / 150 mA
4	nicht belegt, bitte nicht beschalten	
5	nicht belegt, bitte nicht beschalten	
6	B-	CLK-
7	nicht belegt, bitte nicht beschalten	
8	GND	GND
9	R-	nicht belegt
10	R+	nicht belegt
11	B+	CLK+
12	+5 V (Sensor)	+5 V (Sensor)
13	GND (Sensor)	
14	Wellenabschlusswiderstand 120 Ω intern für Spur B durch Brücke zwischen Pin 14 und Pin 15 [1)]	nicht belegt
15	Brücke 120 Ω Abschluss Spur B (mit Pin 14 verbinden, um Abschlusswiderstand zu aktivieren)[1)]	nicht belegt

1) Die Spur B muss über eine Brücke zwischen Pin 14 und 15 abgeschlossen werden. Der Abschlusswiderstand (120 Ω) ist geräteintern eingebaut. Eine kundenseitige Verdrahtung ist notwendig, da bei Verwendung einer SSI-Schnittstelle die Spur CLK (Pin 6, 11) nicht abgeschlossen werden darf.

Tabelle 2.13 Pinbelegung Drehgeberanschluss X7, 15-polig D-Sub High Density, Buchse

X2	Klemmenbezeichnung	Funktion HTL
14	GND	GND
13	+24 V (100 mA für gesamte Steuerklemme)	+24 V
12	ISD03	B+
11	ISD02	A+

Hinweis: Invertierte Gebersignale und Nullimpuls können nicht angeschlossen bzw. ausgewertet werden.

Tabelle 2.14 Anschlussbelegung für HTL Geber an X2

2.3 Position der Anschlüsse CDF3000

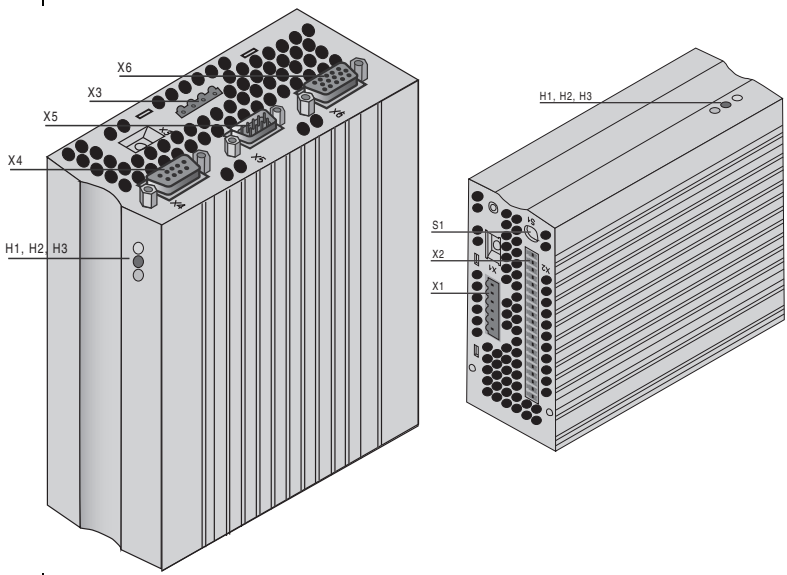


Bild 2.3 Geräteansicht CDF3000

Nr.	Bezeichnung	Funktion
H1, H2, H3	Leuchtdioden	Gerätezustandsanzeige
S1	Drehcodeschalter	Einstellen der CAN-Adresse
X1	Leistungsanschluss	6-polig
X2	Steueranschluss	20-polig
X3	Motorleistungsanschluss	4-polig
X4	RS232-Anschluss	für PC mit DRIVEMANAGER oder Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)
X5	CAN-Schnittstelle	DSP402
X6	Resolver / SSI-Geberanschluss	15-polig HD-Sub-D (Buchse)

Tabelle 2.15 Legende zu "Geräteansicht CDF3000"

Leistungsanschluss

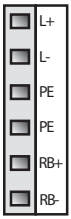
X1	Bezeichnung
	Speisung 24 V - 55 V
	Masseanschluss
	Schutzleiter PE
	Schutzleiter PE
	Anschluss externer Bremswiderstand
	Anschluss externer Bremswiderstand

Tabelle 2.16 Leistungsklemmenbezeichnung X1, CDF3000

Steueranschluss

X2	Bezeichnung	Funktion
20	REL OSD05	Digitaler Ausgang
19	REL OSD05	Relaisausgang, 25 V / 1 A AC 30 V / 1 A DC
18	RSH	Relaiskontakt Sicherer Halt (Wurzel)
17	RSH	Relaiskontakt Sicherer Halt (Schließer)
16	ISDSH	Digitaler Eingang Sicherer Halt
15	ISD02	Digitaler Eingang
14	ISD01	Digitaler Eingang
13	ISD00	Digitaler Eingang
12	ENPO	Reglerfreigabe / Hardwarefreigabe der Endstufe
11	+24 V	+24 V-Versorgung
10	OSD00	Digitalausgang
9	ISA1+	Analoger Eingang, differentiell +
8	ISA1-	Analoger Eingang, differentiell -
7	ISA0+	Analoger Eingang, differentiell +
6	ISA0-	Analoger Eingang, differentiell -
5	+24 V	+24 V-Versorgung des Steuerteils
4	GND	Masseanschluss
3	GND	Masseanschluss
2	OSD03	Digitaler Ausgang, Motorbremsentreiber 1 (0,5 A eff, 2 A max)
1	OSD04	Digitaler Ausgang Motorbremsentreiber 2 (0,5 A eff, 2 A max)

Tabelle 2.17 Signalbelegung der Steuerklemme X2, CDF3000

Motoranschluss

Kl. X3/ Pin	Bezeichnung
W	Motorphasenanschluss (max. 1,5 mm^2)
V	
U	
PE	Schutzleiteranschluss

Tabelle 2.18 Motoranschlussbezeichnung X3 CDF3000

RS232

Kl. X4/ Pin-Nr.	Funktion
1	+15 V DC für Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)
2	TxD, Senden von Daten
3	RxD, Empfangen von Daten
4	nicht benutzen
5	GND für +15 V DC des Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)
6	+24 V DC, Spannungsversorgung Steuerprint
7	nicht benutzen
8	nicht benutzen
9	GND für +24 V DC, Spannungsversorgung Steuerprint

Tabelle 2.19 Pinbelegung der seriellen Schnittstelle X4, CDF

CAN

Kl. X5/ Pin-Nr.	Funktion
1	Wellenabschlusswiderstand 120 Ω intern für CAN durch Brücke zwischen Pin 1 und Pin 2
2	CAN_LOW
3	CAN_GND
4	CAN_SYNC_LOW.
5	Wellenabschlusswiderstand 120 Ω intern für CAN-SYNC durch Brücke zwischen Pin 4 und Pin 5
6	CAN_GND
7	CAN_HIGH
8	CAN_SYNC_HIGH.
9	CAN_+24 V (24 V ± 25 %, 50 mA) Diese Versorgungsspannung ist für den Betrieb des CAN erforderlich.

Tabelle 2.20 Pinbelegung der CAN-Schnittstelle X5, 9-polig D-Sub Stift

Resolver

Kl. X6/ Pin-Nr.	Funktion
1	Sinus-, Resolver (S4)
2	Sinus+, Resolver (S2)
3	+5 V / 150 mA, SSI
4	DATA+, SSI
5	DATA-, SSI
6	Cosinus-, Resolver (S3)
7	REF-, Resolver (R2)
8	GND, SSI
9	PTC- (KTY / Klixon), Resolver / SSI
10	PTC+ (KTY / Klixon), Resolver / SSI
11	Cosinus+, Resolver (S1)
12	REF+, Resolver (R1)
13	nicht verwenden
14	CLK+, SSI
15	CLK-, SSI

Tabelle 2.21 Pinbelegung der Resolver-Schnittstelle X6, 15-polig High Density D-Sub Stift, Buchse

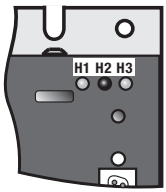
Bremsentreiber

Kl. X2/ Pin Nr.	Bezeichnung	Funktion	Potential-trennung
1	OSD04	kurzschlussfest	ja
4	DGND	Kabelbruchüberwachung; zur Ansteuerung einer Motorhaltebremse geeignet.	

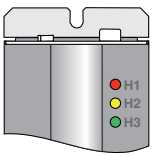
2.4 Leuchtdioden

Auf den Positionierreglern sind rechts oben drei Status-LEDs in den Farben Rot (H1), Gelb (H2) und Grün (H3).

CDE/CDB



CDF



Gerätezustand	rote LED (H1)	gelbe LED (H2)	grüne LED (H3)
Versorgungsspannung 24 V DC (intern oder extern) für Steuerteil anliegend oder Regler im Zustand „Parametrierung“	❍	❍	●
Betriebsbereit (ENPO gesetzt) [1]	❍	●	●
In Betrieb/Selbsteinstellung aktiv	❍	✳	●
Warnung (bei Betriebsbereit)	❍	●	●
Warnung (bei Betrieb/Selbsteinstellung aktiv)	❍	✳	●
Fehler	✳ (Blinkcode)	❍	●
❍ LED aus, ● LED an, ✳ LED blinkt			
[1] Gerät ist Einschaltbereit bei Zwischenkreisspannung ok, ENPO gesetzt und Schnellhalt deaktiviert (Bus und Klemme low aktiv)			

Tabelle 2.22 Bedeutung der Leuchtdioden

Hinweis: Der Parametriermodus per Bedieneinheit wird nicht gesondert angezeigt.

Blinkcode der roten LED	Anzeige Bedienteil	Fehlerursache
1x	E-CPU	Sammelfehlermeldung
2x	E-OFF	Unterspannungsabschaltung
3x	E-OC	Überstromabschaltung
4x	E-OV	Überspannungsabschaltung
5x	E-OLM	Motor überlastet
6x	E-OLI	Gerät überlastet
7x	E-OTM	Motortemperatur zu hoch
8x	E-OTI	Kühltemperatur zu hoch

Tabelle 2.23 Störmeldungen

Störmeldungen können mit dem Bedienteil KP300 (früher KP200-XL) oder dem DRIVEMANAGER genauer angezeigt werden.

2.5 Rücksetzen von Parametereinstellungen

Das Rücksetzen von Parametereinstellungen teilt sich in zwei Bereiche mit unterschiedlichen Auswirkungen. Der Parameterreset setzt einen einzelnen Parameter auf den zuletzt gespeicherten Wert zurück. Der Gerätereset setzt den gesamten Datensatz auf Werkeinstellung (Lieferzustand) zurück.

Parameterreset

Im PARA-Menü des KEYPAD:
Wenn Sie im Einstellmodus eines Parameters sind und drücken gleichzeitig die beiden Pfeiltasten, wird der gerade editierte Parameter auf die zuletzt gespeicherte Einstellung zurückgesetzt.

Im DRIVEMANAGER:
Im fokussierten Einstellfenster durch Betätigen der F1-Taste. Die Werkeinstellung des Parameters ist der Karteikarte „Wertebereich“ zu entnehmen und einzutragen.

Werkeinstellung

KEYPAD:
Durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeiltasten des KEYPADS während des Netz-Ein des Servoreglers werden alle Parameter auf Werkeinstellung gesetzt und eine Neuinitialisierung durchgeführt.

DRIVEMANAGER:
Anwahl der Funktion „Rücksetzen auf Werkeinstellung“ im Menü „Aktives Gerät“.

Bild 2.4 Reset im DRIVEMANAGER

Hinweis: Durch die Werkeinstellung wird auch die gewählte voreingestellte Lösung zurückgesetzt. Kontrollieren Sie die Klemmenbelegung und die Funktionalität des Positionierreglers in dieser Betriebsart bzw. laden Sie Ihren User-Datensatz.

2.6 Gerätesoftware laden

Mit dem DRIVEMANAGER kann eine neue Gerätesoftware (Firmware) in das Flash-EPROM der Geräte geladen werden. Somit lässt sich eine Aktualisierung der Software ohne Öffnen der Positionierregler durchführen.

1. Hierzu stellen Sie eine Verbindung zwischen DRIVEMANAGER und Positionierregler her.
2. Wählen Sie unter dem Menü Extras „Gerätesoftware (Firmware) laden ...“. Anschließend werden Sie vom DRIVEMANAGER durch die weiteren Arbeitsschritte geführt. Während der Übertragung der Firmware leuchten die LEDs H2 und H3. Bei erfolgreicher Übertragung erlöscht die LED H2, wenn kein ENPO-Signal anliegt.

2.7 Geräteschutz

Funktion	Wirkung
• Schutz des Positionierreglers vor Zerstörung durch Überlast	Der Positionierregler schaltet den Motor mit einer Fehlermeldung ab. • E-OTI, wenn die Gerätetemperatur einen festen Grenzwert überschreitet • E-OLI, wenn der aufintegrierte Stromzeitwert den abhängig vom Leistungsmodul eingestellten Grenzwert für eine bestimmte Auslösezeit überschreitet • E-OC bei Kurz- oder Erdschlusserkennung • Der Positionierregler kann eine Warnmeldung bei Start des I^2xt-Geräteschutz-Integrators ausgeben

Die Soft- und Hardware des Positionierreglers übernimmt selbständig Überwachung und Schutz des Gerätes.

Die Leistungsendstufe schützt sich vor Überhitzung selbst in Abhängigkeit

- der Kühlkörpertemperatur,
- der aktuellen Zwischenkreisspannung,
- des verwendeten Transistormoduls der Endstufe und
- der Schaltfrequenz der Modulation

Hinweis: Die aktuelle Kühlkörpertemperatur des Positionierreglers im Bereich der Leistungstransistoren (KTEMP) und die Geräteinnenraumtemperatur (DTEMP) werden in °C angezeigt.

Bei hoher Belastung wird der I^2xt-Integrator aktiviert. Die I^2xt-Überwachung dient zum Schutz des Gerätes vor dauerhafter Überlastung. Die Abschaltgrenze errechnet sich aus dem Nennstrom und der Überlastfähigkeit des Reglers.

Bei aktivem I^2xt-Integrator kann eine Warnmeldung auf einem digitalen Ausgang, Feldbus oder PLC ausgegeben werden.

Kurzschluss

Einen Kurzschluss am Motorausgang erkennt die Hardware des Positionierreglers und schaltet den Motor ab.

Info: Die detaillierten Angaben zur Strombelastbarkeit der Positionierregler entnehmen Sie bitte den entsprechenden Betriebsanleitungen und dem Katalog CDE/CDB3000.

3 Bedienstruktur

3.1 Bedienebenen in der Parameterstruktur 3-2
3.2 Bedienen mit DRIVEMANAGER 3-4
3.2.1 Bedienmasken 3-5
3.3 Bedienen mit Bedienteil KP300 (früher KP200-XL) 3-9
3.4 Inbetriebnahme 3-14

Die Bedienstruktur ist durch verschiedene Bedienvarianten und umfangreiche Parametriermöglichkeiten sehr flexibel. So unterstützt eine geordnete Datenstruktur die Handhabung der Daten und die Parametrierung der Positionierregler.

Die Parametrierung der Positionierregler kann über die einfache Handbedieneinheit KP300 (früher KP200-XL) oder über die komfortable PC-Bedienoberfläche DRIVEMANAGER erfolgen.

3.1 Bedienebenen in der Parameterstruktur

Durch die Parameter können die Positionierregler vollständig an die Aufgabenstellung der Anwendung angepasst werden. Darüber hinaus gibt es Parameter für die internen Größen der Positionierregler, die zur allgemeinen Betriebssicherheit vor dem Anwender geschützt werden.

Die Bedienebenen werden über einen Parameter eingestellt. In Abhängigkeit der Bedienebene ändert sich die Anzahl der editierbaren und anzeigbaren Parameter. Je höher die Bedienebene desto größer die Anzahl der zugriffsberechtigten Parameter. Im Gegensatz dazu verringert sich für den Anwender auch die Übersichtlichkeit der wirklich benötigten Parameter, damit er schnell zu seiner Anwenderlösung gelangen kann. Daher wird die Bedienung spürbar erleichtert, wenn man eine möglichst niedrige Bedienebene wählt.

Hinweis: Die Bedienebenen schützen vor unberechtigtem Zugriff. Daher wird bei Parametrierung per Bedienteil KP300 (früher KP200-XL) ca. 10 min. nach dem letzten Tastendruck die Bedienebene 01-MODE=2 aktiviert.

Ändern der Bedienebene

Wird eine höhere Bedienebene über den Parameter 01-MODE angewählt, so wird automatisch nach dem zugehörigem Passwort gefragt. Das Passwort kann über einen Passwort-Parameter geändert werden (Einstellung „000“ = Passwort abgeschaltet).

Zielgruppe	Passwort-Parameter	Bemerkung	Bedienebene 01-MODE	Passwort in WE [1]
Laie	kein Parameter vorhanden	ohne Zugriffserlaubnis, nur zur Statusüberwachung • keine Parametrierung, Anzeige der Grundparameter	1	-
Anfänger	362-PSW2	mit Grundkenntnissen zur Minimalbedienung • erweiterte Grundparameter editierbar • erweiterte Parameteranzeige	2	000
Fortgeschrittener	363-PSW3	zur Inbetriebnahme und Feldbus-Anbindung • Parametrierung für Standard-Anwendungen • erweiterte Parameteranzeige	3	000
Experte	364-PSW4	mit regelungstechnischem Fachwissen • alle Regelungsparameter editierbar • erweiterte Parameteranzeige	4	000
Andere	365-PSW5	für Systemintegratoren	5	-
Fachpersonal	367-PSWCT	Bedienung und Inbetriebsetzung per Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)	CTRL-Menü	573

[1] WE = Werkeinstellung

Tabelle 3.1 Bedienebenen einstellen

Wird ein Passwort für die Bedienebene 2 ... 4 eingestellt, so bleibt die Ansicht und Editierung der Parameter in der jeweiligen Bedienebene mittels Bedienteil KP300 (früher KP200-XL) erhalten, bis zu einer niedrigeren Bedienebene gewechselt wird. Dazu ist über dem Parameter 01-MODE eine neue Bedienebene anzuwählen.

Ändern des Passwortes für eine Bedienebene

Eine Passwortänderung kann nur für die bedienberechtigten Ebenen erfolgen, das heisst Passwörter einer höheren Bedienebene können nicht verändert oder eingesehen werden. Durch Anwahl des Parameters, Editieren und anschließende Übernahme durch die Enter-Taste am Bedienteil KP300 (früher KP200-XL) wird das Passwort verändert. Die Änderung kann auch über den DRIVEMANAGER erfolgen. Die Aktivierung des Passwortes erfolgt erst beim Wechsel in eine niedrigere Bedienebene.

Ändern der Bedienebene im DRIVEMANAGER

Unter dem Menüpunkt „Extras - Neue Benutzerebene wählen“ wird die entsprechende Ebene angewählt.

Ein Passwort beim Wechsel der Ebenen ist nicht erforderlich.

3.2 Bedienen mit DRIVEMANAGER

Anschluss und Start

- Schließen Sie das Schnittstellenkabel an und schalten Sie die Versorgungsspannung des Positionierreglers ein .
- Nach dem Start des Programms baut der DRIVEMANAGER automatisch eine Verbindung zum angeschlossenen Regler auf (mindestens V2.3).
- Sollte der Verbindungsaufbau nicht automatisch funktionieren, überprüfen Sie die Einstellungen im Menü **Extras > Optionen** und starten den Verbindungsaufbau mit dem Icon .

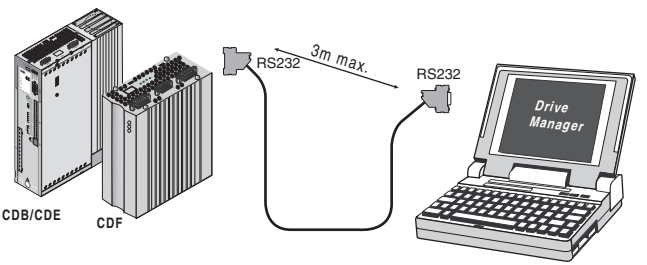


Bild 3.1 Anschluss über RS232-Schnittstellenkabel (9-polig, Buchse/ Stifte)

Die wichtigsten Funktionen

Icon	Funktion	Menü
	Verbindung mit Gerät aufnehmen	Kommunikation > Verbindungsaufbau > Einzelnes Gerät
	Geräteeinstellungen ändern	Aktives Gerät > Einstellungen ändern
	Parameterdatensatz drucken	Aktives Gerät > Einstellungen drucken
	Antrieb steuern	Aktives Gerät > Steuern > Grundbetriebsarten, keine Positionssollwerte
	Digital Scope	Aktives Gerät > Überwachen > schnell veränderliche Größen Digital Scope

Weitere Informationen finden Sie in der Hilfe zum DRIVEMANAGER.

Icon	Funktion	Menü
	Einstellungen von Gerät in Datei speichern	Aktives Gerät > Einstellungen des Gerätes speichern auf
	Einstellungen von Datei in Gerät laden	Aktives Gerät > Einstellungen in Gerät laden von
	Bus-Initialisierung (Einstellungen ändern)	Kommunikation > Buskonfiguration
	Verbindung zum Gerät lösen	Kommunikation > Verbindungsabbau
	Geräteeinstellungen vergleichen	Aktives Gerät > Einstellungen vergleichen

Hinweis: Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung zum DRIVEMANAGER.

3.2.1 Bedienmasken

ÜBER ICON „GERÄTE-EINSTELLUNGEN ÄNDERN“ oder über die Menüführung:
Aktives Gerät > Einstellungen ändern

Bild 3.2 Einstellen in minimierter Darstellung

Über diese Bedienmaske „Einstellen“ können die Positionierregler parametriert werden.

Bild 3.3 Einstellen in erweiterter Darstellung

Hinweis: Jede Änderung der Parameter erfolgt nur im flüchtigen Arbeitsspeicher und muss anschließend mit dem Button **„Einstellung im Gerät speichern“** im Gerät gesichert werden. Gleiches wird auch durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeiltasten für ca. zwei Sekunden auf der Bedieneinheit KP300 (früher KP200-XL) erreicht, wenn man sich in der Menüebene befindet (siehe Kapitel 3.3).

Beispiel Maskenbedienung

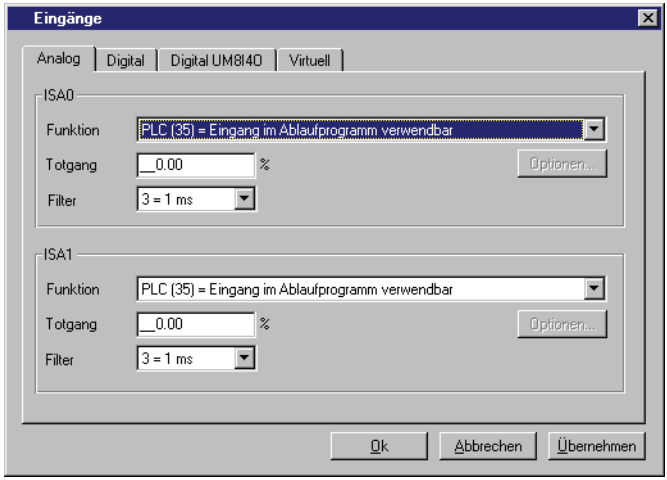


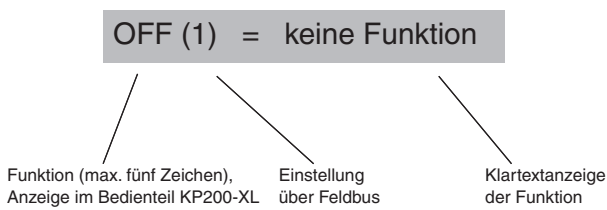
Bild 3.4 Beispiel für Maskenbedienung

Funktion der Schaltflächen

OK	→	Änderung übernehmen und Maske schließen
Abbrechen	→	Änderung verwerfen und Maske schließen
Übernehmen	→	Änderung übernehmen (aktivieren) und Maske geöffnet lassen
Optionen	→	Optionale Einstellungen zu der jeweiligen Funktion

Erklärung der Einstellung

zum Beispiel:



Hilfefunktion

In jedem Eingabefenster kann mit der Taste **F1** eine Hilfefunktion aufgerufen werden, die weitere Informationen über den Parameter enthält.

z. B. Maske Funktionsselektor analoger Standardeingang

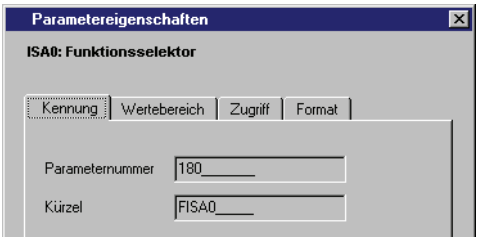


Bild 3.5 Kennung

Parameternummer:	Nummer des Parameters
Kürzel:	Name, max. fünf Zeichen, Anzeige im KP300 (früher KP200-XL)

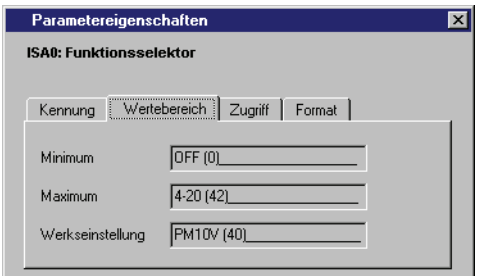


Bild 3.6 Wertebereich

Minimum/Maximum:	Wertebereich (hier: zwischen OFF und /E-EX).
Werkeinstellung:	Nach einem Gerätereset auf Werkeinstellung (WE), wird automatisch dieser Wert eingetragen.

3.3 Bedienen mit Bedienteil KP300 (früher KP200-XL)

Montage und Anschluss des Bedienteils

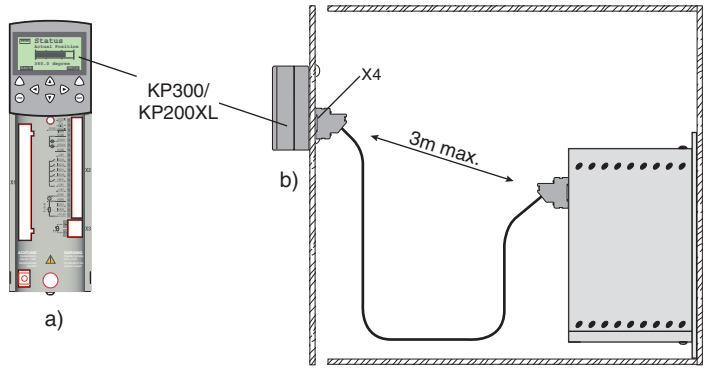


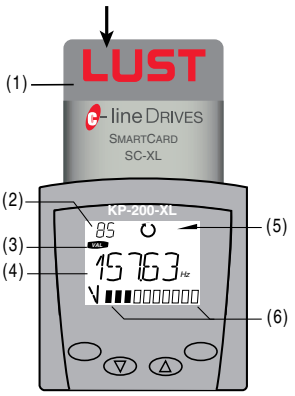
Bild 3.7 Montage des Bedienteils: a) am Positionierregler (Stecker X4) bei CDE/CDB3000 oder b) an der Schaltschranktür

Achtung: Der Anschluss bei dem Positionierregler CDF3000 erfolgt immer über das Schnittstellenkabel an Steckplatz X4.

Hinweis: Für die Bedienung und Menüstruktur des KP300 siehe Bedienungsanleitung KEYPAD KP300, Id.-Nr.: 1080.00B.

Bedien- und Anzeigeelemente des KP300 siehe Bedienungsanleitung KeyPad KP300.

Bedien- und Anzeigeelemente des KP200-XL



(1) Chipkarte SMARTCARD zum Sichern und Übertragen von Einstellungen

(2) 3-stellige Ziffernanzeige, z. B. für Parameternummer

(3) aktuelles Menü

(4) 5-stellige Ziffernanzeige für Parameternamen und -wert

(5) Beschleunigungs- oder Bremsrampe aktiv

(6) Bargraphanzeige, 10-stellig

start enter — Menüzweige oder Parameter aufrufen; Änderungen speichern; Start bei Antrieb steuern

stop return — Menüzweige verlassen; Änderungen abbrechen; Stopp bei Antrieb steuern

▲ — Menü, Sachgebiet oder Parameter auswählen; Einstellung erhöhen

▼ — Menü, Sachgebiet oder Parameter auswählen; Einstellung verringern

Bild 3.8 Bedien- und Anzeigeelemente des Bedienteils KP200-XL

Menüstruktur KP300, siehe Bedienungsanleitung KP300

Das Bedienteil KP200-XL besitzt folgende Menüstruktur zur übersichtlichen Bedienung.

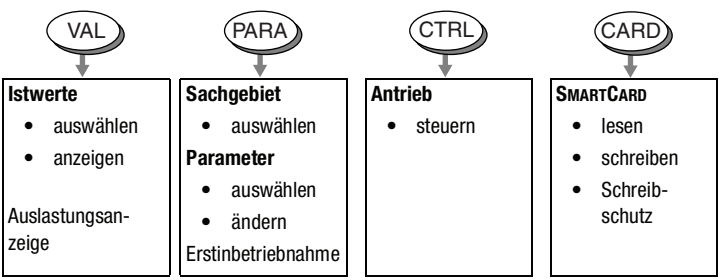


Bild 3.9 Funktionen der Menüs

Auf der Menüebene (Anzeige „MENU“) kann mit den Pfeiltasten zwischen den Menüs gewechselt werden. Mit der **start/enter**-Taste wird ein Menü geöffnet, mit der **stop/return**-Taste wird das Menü verlassen.

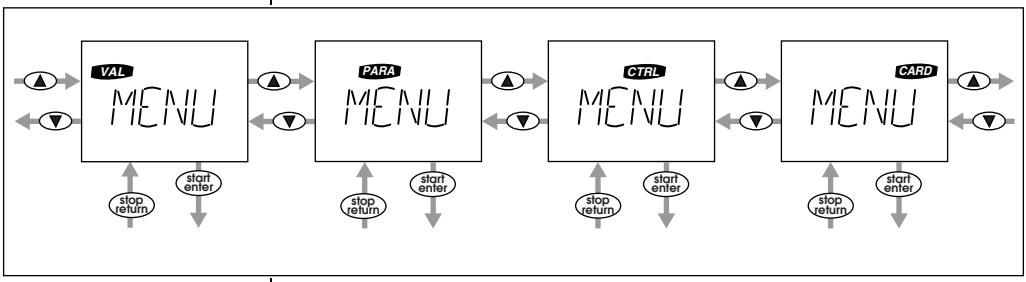
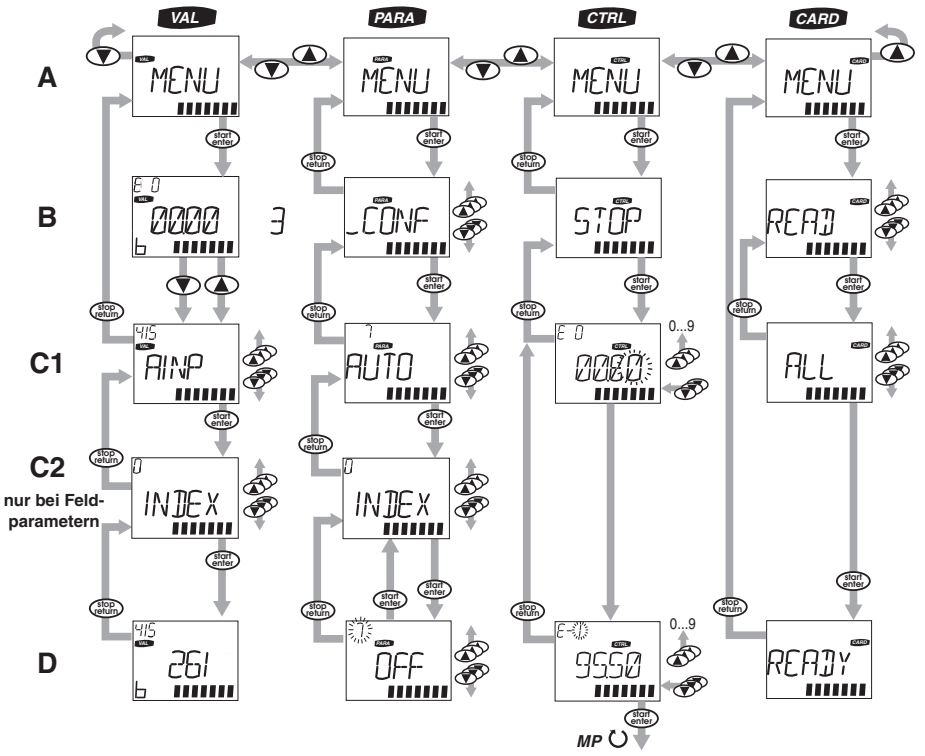


Bild 3.10 Bewegen in der Menüebene des KP200-XL

Hinweis: Jede Änderung eines Parameters im Menüzweig „PARA“ erfolgt nur im flüchtigen Arbeitsspeicher und muss abschließend zur dauerhaften Sicherung in den Festspeicher übernommen werden. Befindet man sich in der Menüebene, so kann dies durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeiltasten für ca. 2 s einfach durchgeführt werden.



A	Menü VAL wählen (Istwerte anzeigen)	Menü PARA wählen (parametrieren)	Menü CTRL wählen (Antrieb steuern)	Menü CARD wählen (laden/ speichern mit SMARTCARD)
B	Daueristwert anzeigen, mit Pfeiltaste wechseln zu ...	Sachgebiet auswählen	Antrieb steht (ggf. Passwortabfrage mit Anzeige PASSW, Werk-einstellung = kein Passwort)	READ = laden von SC, Auswahl einzelner Datensätze möglich WRITE = speichern aller Daten-sätze auf SC LOCK = Schreibschutz setzen UNLOCK = Schreibschutz auf-heben
C1	nächstem Istwert	Parameter auswählen	Sollwert eingeben	Parameter-Teilgebiet wählen
C2	Parameterindex wählen	Parameterindex auswählen		
D	Istwert anzeigen	Parameterwert anzeigen und ggf. ändern	Antrieb starten mit **start/ enter**, mit Pfeiltasten Soll-wert verändern (MP = Motorpotifunktion)	Funktion fehlerfrei beendet

Tabelle 3.2 Menüstruktur des Bedienteils KP200-XL auf einen Blick

Wertanzeige in Exponentialdarstellung

Die Darstellung der fünfstelligen Ziffernanzeige für Parameterwerte erfolgt in exponentialer Schreibweise. Ebenso wird die Sollwertvorgabe im CTRL-Menü in Exponentialdarstellung vorgegeben und angezeigt.

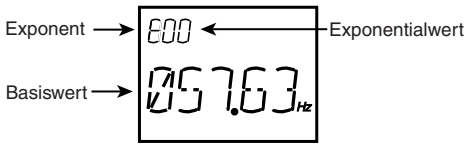


Bild 3.11 Exponentialdarstellung in der KP200-XL-Anzeige

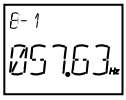
Mit der Exponentialdarstellung lässt sich einfach arbeiten, wenn man den Exponentialwert als „Kommaverschiebefaktor“ ansieht.

Exponentialwert	Kommaverschieberichtung im Basiswert
positiv	nach rechts ⇒Wert wird größer
negativ	nach links ⇒Wert wird kleiner

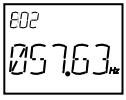
Tabelle 3.3 Exponentialwert als „Kommaverschiebefaktor“

Das Komma verschiebt sich im Basiswert um die Anzahl an Stellen entsprechend dem Exponentialwert.

Beispiel:



Kommaverschiebung um eine Stelle nach links
⇒57,63 *10^{-1} Hz = 5,763 Hz



Kommaverschiebung um zwei Stelle nach rechts
⇒57,63*10^{2} Hz = 5763 Hz

SMARTCARDS

SMARTCARDS werden in Abhängigkeit der Firmware der Positionierregler erstellt. Bei einer Firmware-Erweiterung im Zuge einer neuen Version der Gerätesoftware werden automatisch die Erweiterungen beim Sichern (“WRITE“) auf die SMARTCARD übernommen. SMARTCARDS sind somit immer aufwärtskompatibel.

Hinweis: SMARTCARDS können nur von dem Positionierreglertyp (z. B. CDB3000) gelesen werden, von dem sie auch geschrieben wurden.

3.4 Inbetriebnahme

Vorgehensweise zur Inbetriebnahme mit Hilfe des Anwendungshandbuches

1. Erstinbetriebnahme per Betriebsanleitung:

Voraussetzung ist die grundsätzliche Erstinbetriebnahme mit Hilfe der Betriebsanleitung. Das Anwenderhandbuch befasst sich ausschließlich mit der Anpassung der Softwarefunktionen.

Falls die Einstellungen der Erstinbetriebnahme aus der Betriebsanleitung für Ihren Anwendungsfall nicht ausreichen:

2. Auswahl der optimalen voreingestellten Lösung

Die voreingestellten Lösungen erfassen die typischen Anwendungsfälle der Positionierregler.

Der den Anwendungsfall am besten abdeckende Datensatz wird ausgewählt.

3. Individuelle Anpassung der voreingestellten Lösung an die Anwendung

Die voreingestellte Lösung dient als Ausgangspunkt zur anwendungsorientierten Anpassung. Weitere Funktionsanpassungen werden an den Parametern in den funktionsorientierten Sachgebieten vorgenommen. Sichern Sie Ihre Einstellungen im Gerät!

4. Überprüfung der eingestellten Anwendungslösung

Eine Überprüfung der Anwendungslösung sollte zur Sicherheit von Mensch und Maschine nur bei kleinen Drehzahlen erfolgen. Die richtige Drehrichtung ist sicherzustellen. Im Notfall kann durch Wegnahme des ENPO-Signals der Antrieb durch Sperrung der Reglerendstufe gestoppt werden.

5. Abschluss der Inbetriebnahme

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme sichern Sie bitte Ihre Einstellungen (mit SMARTCARD oder DRIVEMANAGER) und speichern Sie den Datensatz im Gerät ab.

4 CDE/CDB/CDF3000 im Drehzahlbetrieb

4.1 Voreingestellte Lösungen 4-2
4.2 Allgemeinfunktionen 4-3
4.2.1 Drehmoment-/ Drehzahlprofilgenerator 4-3
4.2.2 Begrenzungen/Stopprampen 4-5
4.3 Drehmomentregelung mit Sollwert über Analogeingang 4-6
4.4 Drehzahlregelung mit Sollwert über Analogeingang 4-6
4.5 Drehzahlregelung mit Sollwert aus Festdrehzahltabelle 4-7
4.6 Drehzahlregelung mit Sollwert und Steuerung über Feldbus 4-9
4.6.1 CANopen 4-9
4.6.2 PROFIBUS 4-10
4.7 Drehzahlregelung mit Sollwert über PLC 4-10
4.8 Belegung der Steuerklemme 4-10
4.8.1 Klemmenbelegung CDE3000 4-11
4.8.2 Klemmenbelegung CDB3000 4-12
4.8.3 Klemmenbelegung CDF3000 4-13

4.1 Voreingestellte Lösungen

Voreingestellte Lösungen sind komplette Parameterdatensätze zur Lösung verschiedenster anwendungstypischer Bewegungsaufgaben. Durch das Einstellen einer voreingestellten Lösung werden die Positionierregler automatisch konfiguriert. Maßgeblich werden die Parameter für

- den Steuerort der Positionierregler,
- die Sollwertquelle,
- die Belegung der Ein- und Ausgänge der Signalverarbeitung und
- die Regelungsart

voreingestellt.

Die Anwendung einer voreingestellten Lösung vereinfacht und verkürzt erheblich die Inbetriebnahme der Positionierregler. Durch Verändern einzelner Parameter können die voreingestellten Lösungen den Erfordernissen der Anwenderaufgabenstellung angepasst werden.

Insgesamt elf voreingestellte Lösungen decken die typischen Anwendungsgebiete für die Drehmoment-/ Drehzahlregelung mit den Reglern ab.

Kürzel	Sollwertquelle	Steuerort/ Bus-Steuerprofil	Kap.	Zusätzlich erforderliche Dokumentation
TCT_1	±10V-Analog-Drehmoment	E/A-Klemmen	4.8.2	
SCT_1	+/-10V-Analog	E/A-Klemmen	4.8.2	
SCT_2	Festdrehzahltabelle	E/A-Klemmen	4.5	
SCC_2	Festdrehzahltabelle	CANopen-Feldbus-Schnittstelle - EasyDrive-Profil „Basic“	4.5	CANopen-Datenübertragungsprotokoll
SCB_2	Festdrehzahltabelle	Feldbus-Modul CM-DPV1 - EasyDrive-Profil „Basic“	4.5	PROFIBUS-Datenübertragungsprotokoll
SCC_3	CANopen-Feldbus-Schnittstelle	CANopen-Feldbus-Schnittstelle - EasyDrive-Profil „Basic“	4.6	CANopen-Datenübertragungsprotokoll
SCB_3	Feldbus-Kommunikationsmodul (PROFIBUS)	Feldbus-Modul CM-DPV1 - EasyDrive-Profil „Basic“	4.6	PROFIBUS-Datenübertragungsprotokoll
SCP_3	PLC	PLC	4.7	siehe Kapitel 7
SCT_4	PLC	E/A-Klemmen	4.7	siehe Kapitel 7
SCC_4	PLC	CANopen-Feldbus-Schnittstelle - EasyDrive-Profil „ProgPos“	4.7	CANopen-Datenübertragungsprotokoll
SCB_4	PLC	Feldbus-Modul CM-DPV1 - EasyDrive-Profil „ProgPos“	4.7	PROFIBUS-Datenübertragungsprotokoll

Tabelle 4.1 Voreingestellte Lösungen - im Drehzahlbetrieb

Alle voreingestellten Lösungen besitzen ein individuelles Grundeinstellungsfenster im DRIVEMANAGER. Hierin enthaltene Karten oder Schaltflächen unterscheiden sich in Allgemeinfunktionen und speziellen Funktionen. Die Allgemeinfunktionen werden im Kapitel 4.2, die speziellen Funktionen bei den jeweiligen Voreinstellungen von Kapitel 4.4 bis 4.7 beschrieben.

4.2 Allgemeinfunktionen

4.2.1 Drehmoment-/ Drehzahlprofilgenerator

Der Drehzahlprofilgenerator generiert die entsprechenden Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen zur Erreichung des vorgegebenen Drehzahlsollwertes.

Mit dem Parameter MPTYP (linear/ruckbegrenzt) und JTIME können lineare Rampen an den Endpunkten zur Ruckbegrenzung verschliffen werden.

Bewegungsart	Einstellung
dynamisch, ruckartig	MPTYP = 0, lineare Rampen ohne Verschliff
Mechanik schonend	MPTYP = 3, verschliffene Rampen durch Verschliff um JTIME [ms].

Tabelle 4.2 Aktivierung der Ruckbegrenzung

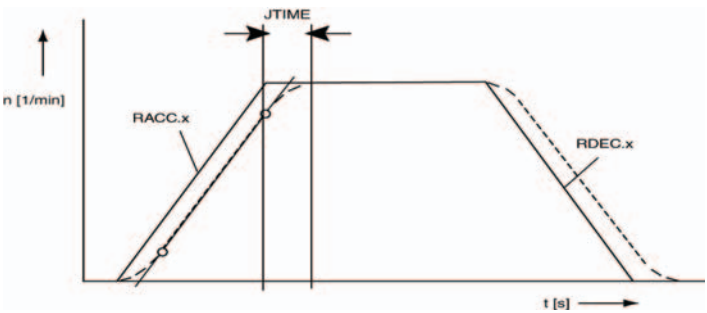


Bild 4.1 Drehzahlprofilgenerator

Durch die Ruckbegrenzung erhöhen sich die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit um die Verschliffzeit JTIME. Das Drehzahlprofil wird im DRIVEMANAGER gemäß Bild 4.2 eingestellt.

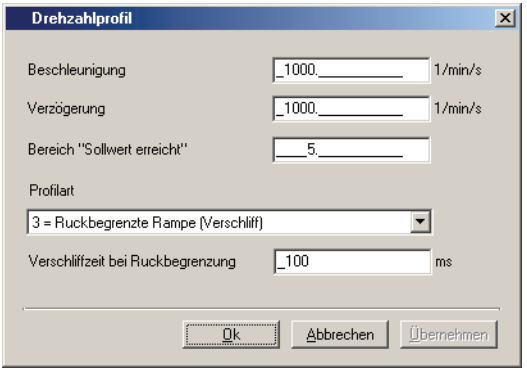
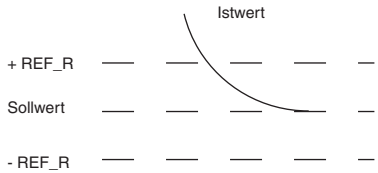


Bild 4.2 Drehzahlprofil

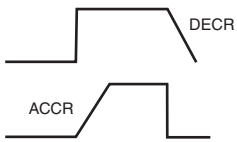
DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Beschleunigung (nur für Drehzahlregelung)	0 ... 32760	0	min^{-1}/s	590_ACCR (_SRAM)
Verzögerung (nur für Drehzahlregelung)	0 ... 32760	0	min^{-1}/s	591_DECR (_SRAM)
Bereich „Sollwert erreicht“	0 ... 32760	20	min^{-1}	230_REF_R (_OUT)
Profilart 0: Lineare Rampe 3: Ruckbegrenzte Rampe 1, 2: nicht unterstützt	0 ... 3	3	-	597_MPTYP (_SRAM)
Verschliff	0 ... 2000	100	ms	596_JTIME (_SRAM)

Hinweis: In der Betriebsart Drehmomentregelung sind keine Beschleunigungs- oder Verzögerungsrampen aktiv. Nur die Verschliffzeit gilt noch sinngemäß, erzeugt also rampenförmige Solldrehmoment-Verläufe.

Mit dem Parameter 230-REF_R kann ein Drehzahlbereich definiert werden, in dem der Istwert vom Sollwert abweichen darf, ohne dass die Meldung „Sollwert erreicht“ (REF) inaktiv wird. Sollwertschwankungen durch Sollwertvorgabe über analoge Eingänge können somit berücksichtigt werden.



Die Rampeneinstellungen können unabhängig voneinander erfolgen. Eine Rampeneinstellung von Null bedeutet Sollwertsprung.



4.2.2 Begrenzungen/ Stopprampen

Diese Funktionen werden bei den allgemeinen Softwarefunktionen in den Kapiteln 6.2.2 (Begrenzungen) und 6.2.3 (Stopprampen) beschrieben.

Begrenzungen sind einstellbar für:

- Drehmoment
- Drehzahl

Es sind verschiedene Stopprampen bzw. Reaktionen einstellbar:

- Ausschalten der Regelung
- Halt Vorschub
- Schnellhalt
- Fehler

4.3 Drehmomentregelung mit Sollwert über Analogeingang

Der skalierbare Drehmomentsollwert wird bei der voreingestellten Lösung TCT_1 über den Analogeingang ISA0 vorgegeben. Die Parametereinstellungen für den Analogeingang sind in Kapitel 6.1.3, die spezifischen Einstellungen der Ein- und Ausgänge in Kapitel 4.8 beschrieben.

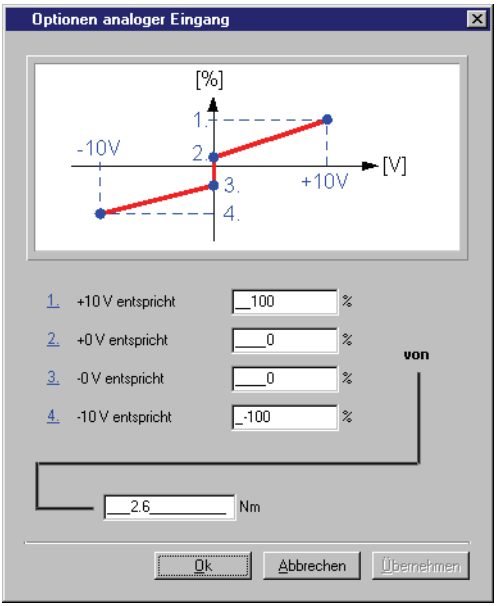
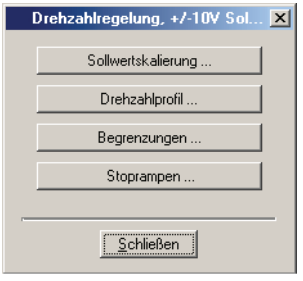


Bild 4.3 Einstellung Drehmomentregelung

4.4 Drehzahlregelung mit Sollwert über Analogeingang

Der skalierbare Drehzahlsollwert wird bei der voreingestellten Lösung SCT_1, über den Analogeingang ISA0 vorgegeben. Die Parametereinstellungen für den Analogeingang sind in Kapitel 6.1.3, die spezifischen Einstellungen der Ein- und Ausgänge in Kapitel 4.8 beschrieben.

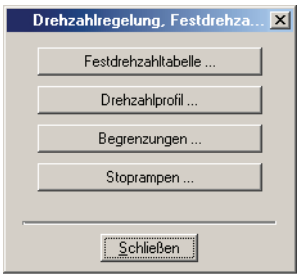


siehe Kapitel 6.2
siehe Kapitel 4.2.1
siehe Kapitel 6.2.2
siehe Kapitel 6.2.3

Bild 4.4 Grundeinstellung „Drehzahlregelung, +/-10 V-Sollwert“

4.5 Drehzahlregelung mit Sollwert aus Festdrehzahltabelle

Die Festdrehzahltabelle ist die Sollwertquelle bei den voreingestellten Lösungen SCT_2, SCC_2 und SCB_2. Es gibt 16 Fahrsätze (0-15), welche über die Maske „Festdrehzahlen“ aus Bild 4.6 eingegeben werden. Die spezifischen Einstellungen der Ein- und Ausgänge für die Steuerorte über E/A-Klemmen (SCT_2), CANopen (SCC_2) oder PROFIBUS (SCB_2) sind in Kapitel 4.8 dargestellt.



siehe Kapitel 4.2.1

siehe Kapitel 6.2.2

siehe Kapitel 6.2.3

Bild 4.5 Grundeinstellung „Drehzahlregelung, Festdrehzahlen“

Festdrehzahltabelle

Bild 4.6 Maske „Festdrehzahlen“

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Drehzahl	-32764.0 ... 32764.0	0.0	min^{-1}	269.x-RTAB (_RTAB) x = Festdrehzahl 0-15

Hinweis: Das Drehzahlprofil ist für alle Festdrehzahlen gleich. Die Realisierung eines variablen Drehzahlprofils in Abhängigkeit von der Drehzahl kann mit einem PLC-Programm realisiert werden, Beispiel siehe Kapitel 7.5.4.

Festdrehzahlanwahl

Die Festdrehzahlen sind über Klemmen oder Feldbus (Profil EasyDrive „Basic“) anwählbar. Die Nummer der aktiven Festdrehzahl wird in einem Parameter und binär codiert über die Ausgänge (falls parametriert) angezeigt.

Die zur Festdrehzahlanwahl vorgesehenen Eingänge werden mit FIxxx = TABx konfiguriert. Die Auswahl wird binär codiert vorgenommen.

Die binäre Wertigkeit (2^0, 2^1 , 2^2 , 2^3) ergibt sich aus der TABx-Zuordnung. Dabei besitzt die Einstellung TAB0 die niedrigste (2^0), die Einstellung TAB3 die höchste Wertigkeit (2^3). Ein Logisch-1-Pegel am Eingang aktiviert die Wertigkeit. Eine neue Festdrehzahl wird bei Änderung des Zustandes der Klemme aktiviert.

Beispiele:

IE07	IE06	IE05	IE04	IE03	IE02	IE01	IE00	IS03	IS02	IS01	IS00	Wählbare Fahrsätze
	TAB3 = 2^3	TAB2 = 2^2	TAB1 = 2^1	TAB0 = 2^0								0-15
			TAB1 = 2^1			TAB0 = 2^0				TAB3 = 2^3		0-3, 8-11

Tabelle 4.3 Beispiele für die Festdrehzahlanwahl über Klemme

Zur Auswahl bzw. zur Anzeige des aktiven Fahrsatzes werden folgende Parameter genutzt:

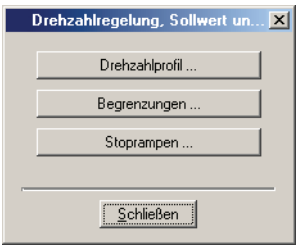
DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
-	Auswahl der Fahrsatz-Festdrehzahl. Die Auswahl über Eingänge wird in diesem Parameter geschrieben. Feldbus: Auswahl des Tabellensatzes	0 - 15	0	-	278-TIDX (_RTAB)
-	Anzeigeparameter Zeigt die aktuelle gewählte Festdrehzahl an.	0-15	0	-	776-ATIDX (_RTAB)

Über die HALT-Logik (Vorschubfreigabe) (Klemme oder Bus) kann eine laufende Bewegung mit dem programmierten Drehzahlprofil angehalten und wieder aufgenommen werden.

4.6 Drehzahlregelung mit Sollwert und Steuerung über Feldbus

Bei den voreingestellten Lösungen SCC_3 und SCB_3 wird der Feldbus als Sollwertquelle voreingestellt. Die spezifischen Einstellungen der Ein- und Ausgänge für die Steuerorte CANopen (SCC_3) und PROFIBUS (SCB_3) sind in Kapitel 4.8 dargestellt.

Die Sollwertvorgabe für die Drehzahlregelung erfolgt entweder über die geräteinterne CANopen-Feldbus-Schnittstelle (SCC_3) oder über das PROFIBUS-Kommunikationsmodul (SCB_3).



siehe Kapitel 4.2.1

siehe Kapitel 6.2.2

siehe Kapitel 6.2.3

Bild 4.7 Grundeinstellung „Drehzahlregelung, Sollwert und Steuern über Bus“

4.6.1 CANopen

Über die geräteinterne potentialgetrennte CANopen-Schnittstelle X5 werden die Antriebsregler in das Automatisierungsnetzwerk eingebunden.

Die Kommunikation erfolgt nach dem Profil DS301. Die Steuerung und Zielpositionsvorgabe erfolgt nach dem proprietären EasyDrive-Profil „Basic“.

Hinweis: Wird eine nach DSP402 konforme Drehzahlregelung gefordert, so ist der **Profile-Velocity-Mode** zur Drehzahlregelung des Antriebs zu nutzen. Dieser Modus ist eine Sonderform der Positionierung. Bitte wählen Sie dafür die Voreinstellung *„PCC_1-Positionierung, Fahrsatzvorgabe und Steuern über CAN-Bus“*.

Detailinformation zur Konfiguration des Antriebsreglers im Netzwerk finden Sie in der separaten Dokumentation „CANopen-Datenübertragungsprotokoll“.

4.6.2 PROFIBUS

Zur Drehzahlvorgabe und Steuerung über PROFIBUS ist das externe Kommunikationsmodul CM-DPV1 erforderlich.

Die Steuerung und Drehzahlvorgabe erfolgt nach dem EasyDrive-Profil „Basic“.

Detailinformation zur Konfiguration des Antriebsreglers im Netzwerk sind in der separaten Dokumentation „PROFIBUS-Datenübertragungsprotokoll“ beschrieben.

4.7 Drehzahlregelung mit Sollwert über PLC

Die PLC wird als Sollwertquelle bei den voreingestellten Lösungen SCP_3, SCT_4 SCC_4 und SCB_4 voreingestellt. Die spezifischen Einstellungen für die Steuerorte E/A Klemmen (SCT_4), CANopen (SCC_4) und PROFIBUS (SCB_4) sind in Kapitel 4.8 dargestellt.

Bild 4.8 Grundeinstellung „Drehzahlregelung mit PLC“

Bei diesen Voreinstellungen erfolgt die Vorgabe des Drehzahlsollwertes über den Befehl SET REFVAL = [x]. Ist auch der Steuerort auf PLC gesetzt (SCP_3), dann kann über den Befehl SET ENCTRL = 0/1 die Regelung aus- oder eingeschaltet werden.

Hinweis: Für Detailinformation zur Handhabung der PLC sowie zur Programmierung und Bedienung mit dem PLC-Editor siehe Kapitel 7, Anwenderprogrammierung.

4.8 Belegung der Steuerklemme

Die Steuerklemme für die Drehzahlregelung wird je nach gewählter voreingestellter Lösung konfiguriert.

4.8.1 Klemmenbelegung CDE3000

In Abhängigkeit von der gewählten Voreinstellung erhalten die Ein- und Ausgänge gegenüber der Werkeinstellung eine geänderte Parametrierung, siehe Tabelle 4.4. Nach der Wahl der Voreinstellung kann die Parametrierung der Klemmen beliebig an die Applikation angepasst werden.

E/A	Parameter	Funktion	Voreingestellte Lösung							
			TCT_1	SCT_1 (WE)	SCT_2	SCC_2 SCB_2	SCC_3 SCB_3	SCP_3	SCT_4	SCC_4 SCB_4
ISA0	180-FISA0	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA0+		PM10V	OFF	OFF	OFF	PLC	PLC	PLC
ISA1	181-FISA1	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA1+		OFF				PLC	PLC	PLC
ISD00	210-FIS00	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD00		START		OFF	OFF	PLC		PLC
ISD01	211-FIS01	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD01		OFF	INV			PLC	PLC	PLC
ISD02	212-FIS02	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD02		OFF	TAB0			PLC	PLC	PLC
ISD03	213-FIS03	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD03		OFF	TAB1			PLC	PLC	PLC
ISD04		Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD04		OFF						
ISD05		Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD05		OFF						
ISD06		Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD06		OFF						
OSD00	240-FOS00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD00		REF						
OSD01	241-FOS01	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD01		ROT_0						
OSD02	242-FOS02	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD02		S_RDY						
OSD03		Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD03		OFF						

Tabelle 4.4 Voreinstellung der Steuerein- und Ausgänge im Drehzahlgeregelten Betrieb des CDE3000

4.8.2 Klemmenbelegung CDB3000

In Abhängigkeit von der gewählten Voreinstellung erhalten die Ein- und Ausgänge gegenüber der Werkeinstellung eine geänderte Parametrierung, siehe Tabelle 4.5. Nach der Wahl der Voreinstellung kann die Parametrierung der Klemmen beliebig an die Applikation angepasst werden.

E/A	Parameter	Funktion	Voreingestellte Lösung						
			TCT_1 SCT_1 (WE)	SCT_2	SCC_2 SCB_2	SCC_3 SCB_3	SCP_3	SCT_4	SCC_4 SCB_4
ISA00	180-FISA0	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA00	PM10V	OFF	OFF	OFF	PLC	PLC	PLC
ISA01	181-FISA1	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA01	OFF				PLC	PLC	PLC
ISD00	210-FIS00	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD00	OFF						
ISD01	211-FIS01	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD01	OFF	INV			PLC	PLC	PLC
ISD02	212-FIS02	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD02	OFF	TAB0			PLC	PLC	PLC
ISD03	213-FIS03	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD03	OFF	TAB1			PLC	PLC	PLC
OSA00	200-FOSA0	Funktionsselektor für analogen Ausgang OSA00	ACTN				PLC		PLC
OSD00	240-FOS00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD00	REF						
OSD01	241-FOS01	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD01	ROT_0						
OSD02	242-FOS02	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD02	OFF						

Tabelle 4.5 Voreinstellung der Steuerein- und Ausgänge bei Drehzahlregelung des CDB3000

4.8.3 Klemmenbelegung CDF3000

In Abhängigkeit von der gewählten Voreinstellung erhalten die Ein- und Ausgänge gegenüber der Werkeinstellung eine geänderte Parametrierung, siehe Tabelle 4.6. Nach der Wahl der Voreinstellung kann die Parametrierung der Klemmen beliebig an die Applikation angepasst werden.

E/A	Parameter	Funktion	Voreingestellte Lösung							
			TCT_1	SCT_1 (WE)	SCT_2	SCC_2 SCB_2	SCC_3 SCB_3	SCP_3	SCT_4	SCC_4 SCB_4
ISA0	180-FISA0	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA0+		PM10V	OFF	OFF	OFF	PLC	PLC	PLC
ISA1	181-FISA1	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA1+		OFF				PLC	PLC	PLC
ISD00	210-FIS00	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD00		START		OFF	OFF	PLC		PLC
ISD01	211-FIS01	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD01		OFF	INV			PLC	PLC	PLC
ISD02	212-FIS02	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD02		OFF	TAB0			PLC	PLC	PLC
OSD00	240-FOS00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD00		REF						
OSD03	240-FOS00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD03		OFF						
OSD04	240-FOS00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD04		OFF						

Tabelle 4.6 Voreinstellung der Steuerein- und Ausgänge im Drehzahlgeregelten Betrieb des CDF3000

5 CDE/CDB/CDF3000 im Positionierbetrieb

5.1 Voreingestellte Lösungen 5-2
5.2 Allgemeinfunktionen 5-4
5.2.1 Positioniermodi 5-5
5.2.2 Einheiten und Normierung 5-6
5.2.3 Fahrprofil 5-9
5.2.4 Referenzfahrt 5-13
5.2.5 Endschalter 5-26
5.2.6 Handbetrieb / Tippbetrieb 5-27
5.3 Positionierung mit Tabellenfahrsätzen 5-29
5.3.1 Fahrsatzanwahl 5-29
5.3.2 Ablauf der Fahrsatzauswahl mit Folgeauftragslogik 5-31
5.3.3 Parametrierung der Fahrsatztabelle 5-33
5.3.4 Schaltpunkte 5-38
5.3.5 Teach in 5-40
5.4 Positionierung und Steuerung über Feldbus 5-41
5.4.1 CANopen 5-41
5.4.2 PROFIBUS 5-41
5.5 Positionierung mit PLC 5-42
5.6 Belegung der Steuerklemme 5-42
5.6.1 Klemmenbelegung CDE3000 5-43
5.6.2 Klemmenbelegung CDB3000 5-44
5.6.3 Klemmenbelegung CDF3000 5-45

5.1 Voreingestellte Lösungen

Voreingestellte Lösungen sind komplette Parameterdatensätze zur Lösung verschiedenster anwendungstypischer Bewegungsaufgaben.

Durch das Laden einer voreingestellten Lösung in den Arbeitsspeicher (RAM) werden die Positionierregler automatisch konfiguriert. Maßgeblich werden die Parameter für

- den Steuerort des Antriebsreglers,
- die Sollwertquelle,
- die Belegung der Ein- und Ausgänge der Signalverarbeitung und
- die Regelungsart

voreingestellt.

Die Anwendung einer voreingestellten Lösung vereinfacht und verkürzt erheblich die Inbetriebnahme der Positionierregler. Durch Verändern einzelner Parameter können die voreingestellten Lösungen den Erfordernissen der Anwenderaufgabenstellung angepasst werden. Diese modifizierten voreingestellten Lösungen werden im Gerät als kundenspezifische Datensätze abgespeichert. Somit gelangen Sie schneller zu Ihrer gewünschten Bewegungslösung.

Insgesamt neun voreingestellte Lösungen decken die typischen Anwendungsgebiete für die Positionierung mit den Reglern ab.

Kürzel	Sollwertquelle	Steuerort/ Bus-Steuerprofil	Kap.	Zusätzlich erforderliche Dokumentation
PCT_2	Tabellenfahrsatz	E/A-Klemmen	5.3	-
PCC_2	Tabellenfahrsatz	CANopen-Feldbus-Schnittstelle - EasyDrive-Profil „TablePos“	5.3	Benutzerhandbuch CANopen
PCB_2	Tabellenfahrsatz	Feldbus-Kommunikationsmodul (PROFIBUS) - EasyDrive-Profil „TablePos“	5.3	Benutzerhandbuch PROFIBUS
PCC_1	CANopen-Feldbus-Schnittstelle	CANopen-Feldbus-Schnittstelle - DSP402-Profile Position-Mode - DSP402-Profile Velocity-Mode	5.4	Benutzerhandbuch CANopen
PCB_1	Feldbus-Kommunikationsmodul (PROFIBUS)	Feldbus-Kommunikationsmodul (PROFIBUS) - EasyDrive-Profil „DirectPos“	5.4	Benutzerhandbuch PROFIBUS
PCP_1	PLC	PLC	5.5	siehe Kapitel 7
PCT_3	PLC	E/A-Klemmen	5.5	siehe Kapitel 7
PCC_3	PLC	CANopen-Feldbus-Schnittstelle - EasyDrive-Profil „ProgPos“	5.5	Benutzerhandbuch CANopen
PCB_3	PLC	Feldbus-Kommunikationsmodul (PROFIBUS) - EasyDrive-Profil „ProgPos“	5.5	Benutzerhandbuch PROFIBUS

Tabelle 5.1 Voreingestellte Lösungen für die Positionierung

Alle voreingestellten Lösungen besitzen ein individuelles Grundeinstellungsfenster im DRIVEMANAGER. Hierin enthaltene Karten unterscheiden sich in Allgemeinfunktionen und speziellen Funktionen. Die Allgemeinfunktionen werden im Kapitel 5.2 aufgeführt.

Die speziellen Funktionen, d. h. die Sollwertquelle bei den jeweiligen Voreinstellungen, werden von Kapitel 5.3 bis 5.5 beschrieben.

In Kapitel 5.6 sind die Eigenschaften des Steuerortes bzw. der Gerätesteuerung inklusiv der Klemmenbelegung definiert.

Hinweis: Nach Auswahl der voreingestellten Lösung sind als erstes die Einheiten und die Normierung des Antriebs, wie unter Kapitel 5.2.2 beschrieben, einzustellen. Sie sind Grundlage für alle nachfolgenden Einstellungen.

5.2 Allgemeinfunktionen

Grundeinstellungen...

Nach Aktivierung der Funktionsschaltfläche „Grundeinstellungen“ im DRIVEMANAGER öffnet sich das Fenster:

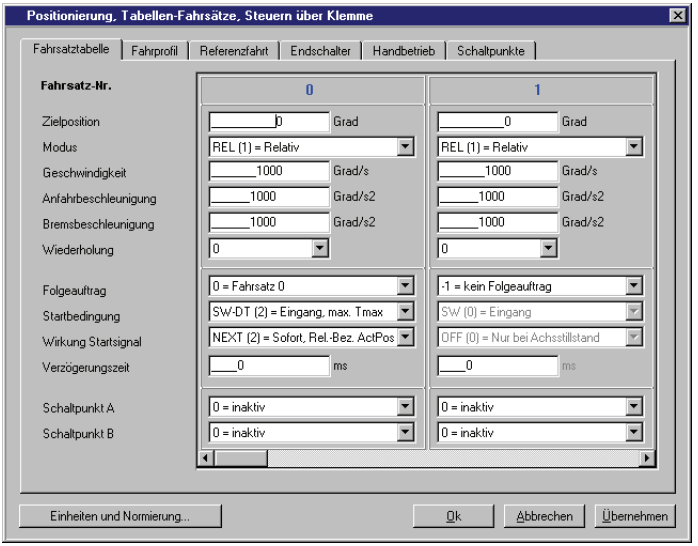


Bild 5.1 Voreingestellte Lösung „Positionierung, Tabellen-Fahrsätze, Steuern über Klemme“

In diesem Kapitel werden die Arten der Positionierung und die Funktionen (Schaltflächen und Karteikarten) beschrieben:

- Einheiten und Normierungen
- Fahrprofil
- Referenzfahrt
- Endschalter
- Handbetrieb

5.2.1 Positioniermodi

Die Positionierung unterteilt sich in drei Modi:

Positioniermodus	Bedeutung
ABSOLUT	Die Positionierungsanwendung erfordert eine absolute Referenzposition (Nullpunkt). Dieser wird endweder durch eine Referenzfahrt oder ein absolut messendes Lagemesssystem hergestellt. Bezogen auf diese Referenzposition wird ein absoluter Weg verfahren.
RELATIV	Relative Fahraufträge beziehen sich auf die letzte Zielposition, auch wenn diese, z. B. bei Auslösen während einer laufenden Positionierung, noch nicht erreicht wurde. Eine neue Zielposition berechnet sich demnach mit: Zielposition(neu) = Zielposition(alt) + relativer Weg Ausnahmen sind: - Beendigung eines endlosen mit einem relativen Fahrauftrag. - Das Auslösen eines Folgeauftrags bei der Fahrsatztabelle mit der Wirkung „NEXT - Sofort, Rel.-Bez. ActPos.“ Hier bezieht sich der relative Weg auf die Istposition zum Auslösezeitpunkt. Die neue Zielposition berechnet sich mit: Zielposition(neu) = Istposition + relativer Weg Relative Positioniervorgänge erfordern keinen Referenzpunkt bzw. keine Referenzfahrt.
ENDLOS	Bei endlosen Fahraufträgen wird der Antrieb mit vorgegebener Geschwindigkeit (Geschwindigkeitsmodus) verfahren. Eine in diesem Fahrsatz enthaltene Zielposition ist nicht von Bedeutung. Auch Tabellenfahrsätze, die einen Folgeauftrag mit der Startbedingung „WSTP - Ohne Halt ab Zielposition“ auslösen, sind endlose Fahraufträge. Sie werden jedoch bei vorgegebener Zielposition abgebrochen und in den Folgeauftrag überführt. Ein endloser Fahrauftrag kann nur mit einem neuen Fahrauftrag beendet werden. Absolute Fahraufträge fahren direkt die neue Zielposition an. Relative Fahraufträge beziehen sich auf die Istposition zum Auslösezeitpunkt. Endlose Positioniervorgänge erfordern keinen Referenzpunkt bzw. keine Referenzfahrt. Mit einer endlosen Positionierung kann eine Drehzahlregelung bzw. eine Online-Umschaltung zwischen Positionierung und Drehzahlregelung realisiert werden. Das CANopen Profil DSP402 „Profile Velocity Mode“ ist eine Form der Endlos-Positionierung.

Tabelle 5.2 Arten der Positionierung

5.2.2 Einheiten und Normierung

Hinweis: Nach Auswahl der voreingestellten Lösung sind als erstes die Einheiten und die Normierung des Antriebs einzustellen. Sie sind Grundlage für alle nachfolgenden Einstellungen. Diese Einstellungen sind nur über den DRIVEMANAGER möglich.

Einheiten

Für die Positionierung sind die Einheiten für die Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung einstellbar. Sofern nicht anders angegeben, basieren alle Positionierparameter auf diesen Einheiten. Es ist die Einstellung folgender Basiseinheiten möglich:

- Translatorische Einheit: m
- Rotatorische Einheiten: Grad, rev, rad, sec, min
- Sondereinheiten: Incr, Steps
- Einheit mit benutzerdefiniertem Text (max. 20 Zeichen): User

Die Zeitbasis der Geschwindigkeit wird automatisch auf [Exp*Wegeinheit]/s, die der Beschleunigungen auf [Exp*Wegeinheit]/s^2 gesetzt.

Alle Parameter sind ganzzahlige Werte. Fließkommaeinstellungen sind nicht möglich. Für die Eingabe eines Wertes der kleiner 1 (<1) der Basiseinheit ist, muss zusätzlich der Exponent gesetzt werden. Aus Basiseinheit (z. B. [m]) und Exponent (z. B. E-2) ergibt sich dann die resultierende Einheit (z. B. [cm]).

Einheiten und Normierung...

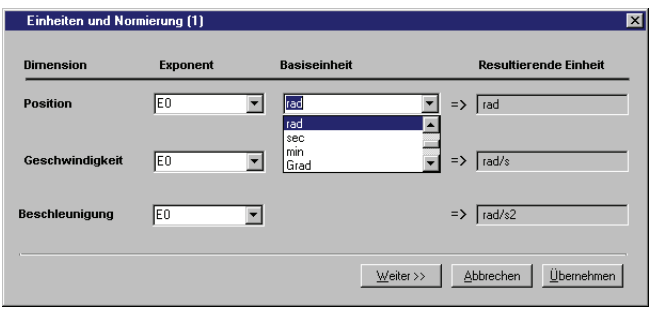


Bild 5.2 Vorgabe der Einheiten

Die Parameter für die resultierenden Einheiten lauten:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Position	-	Grad	variabel	792_FGPUN (_FG)
Geschwindigkeit	-	Grad/s	variabel	793_FGVUN (_FG)
Beschleunigung	-	Grad/s2	variabel	796_FGAUN (_FG)

Tabelle 5.3 Parameter für die Einheiten

Nach Festlegung der Einheiten wird mit der Eingabe der mechanischen Antriebsgrößen fortgefahren.

2.

Vorschubkonstante und Getriebefaktor

Die Vorschubkonstante setzt die vorgegebene Wegeinheit in Umdrehungen der Abtriebswelle um. Desweiteren ist die Eingabe des Getriebeübersetzungsverhältnisses in Bruchschreibweise möglich. Dadurch ist gewährleistet, dass die Position an der Abtriebswelle jederzeit rundungsfehlerfrei auf die Motorwelle umgerechnet wird.

Weiter >>

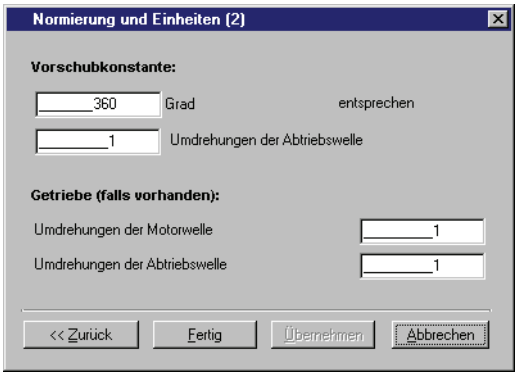


Bild 5.3 Einstellungen für Normierung und Einheiten

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Vorschubkonstante / Weg für n Umdrehungen	0 ... 4294967295	360	variabel	789.0_FGFC (_FG)
Vorschubkonstante / Umdrehungen der Abtriebswelle	0 ... 4294967295	1	-	789.1_FGFC (_FG)
Getriebe/ Umdrehung der Motorwelle	0 ... 4294967295	1	-	788.0_FGGR (_FG)
Getriebe/ Umdrehungen der Abtriebswelle	0 ... 4294967295	1	-	788.1_FGGR (_FG)

Tabelle 5.4 Parameter Normierung und Einheiten

Nach Eingabe der Parameter werden mit „Fertig“ die Einstellungen geprüft. Die Betätigung des „Zurück“-Buttons führt wieder zur Eingabe der Einheit.

Einstellungen prüfen

Die Einstellungen für die Einheiten und Normierungen werden auf Plausibilität und geräteinterne Wertebereiche überprüft und übernommen.

In seltenen Fällen kommt es zu der Meldung:

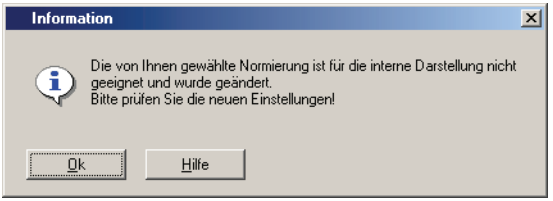


Bild 5.4 Fehlermeldung durch Kollision

Hier kollidieren Wertebereiche oder Normierungen im Regler miteinander. Der Einheiten- und Normierungs-Assistent schlägt nun eine andere Potenz bzw. Exponenten für die Einheiten vor und bittet Sie, diese im Einheitenfenster, was bei Quittierung direkt aufgerufen wird, zu prüfen, zu akzeptieren oder zu ändern. Wird die neue Einstellung akzeptiert, dann wird auch die Vorschubkonstante angepasst.

5.2.3 Fahrprofil

In dieser Maske werden die Grenzwerte für den Fahrsatz, die Profilform und der Verfahrbereich konfiguriert. Die Einheiten wurden bereits festgelegt, siehe Kapitel 5.2.2.

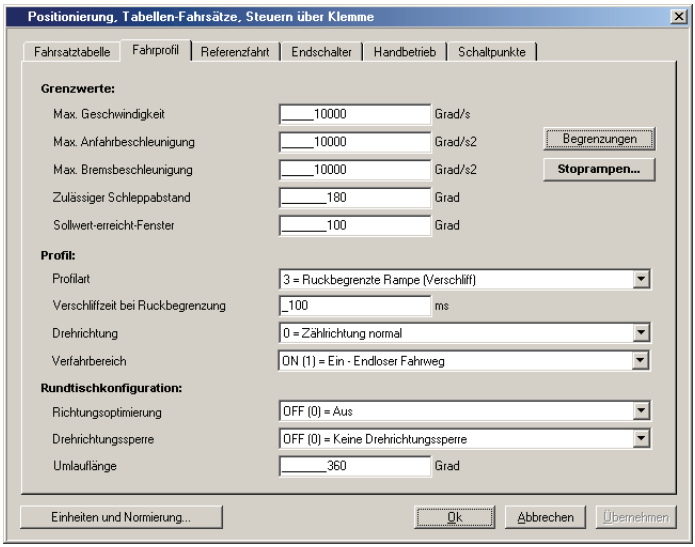


Bild 5.5 Fahrprofil

Grenzwerte:

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Max. Geschwindigkeit	Maximale Geschwindigkeit des Fahrsatzes. Alle Geschwindigkeiten werden hierauf begrenzt.	0 ... 4294967295	10000	variabel	724_POSMX (_PRAM)
Max. Anfahr-beschleunigung	Maximale Anfahrbeschleunigung des Positionier-satzes	0 ... 4294967295	10000	variabel	722_POACC (_PRAM)
Max. Brems-beschleunigung	Maximale Bremsbeschleunigung des Positionier-satzes	0 ... 4294967295	10000	variabel	723_PODEC (_PRAM)
Zulässiger Schlepp-abstand	Max. Differenz zwischen Positionssoll- und Istwert des Profilgenerators. Bei Überschreitung wird Feh-lerreaktion E-FLW ausgeführt (siehe Kapitel 6.9).	0 ... 4294967295	180	variabel	757_PODMX (_PBAS)
„Sollwert erreicht“ Fenster	Hysterese für die Zielposition zur Anzeige des Sta-tus „Zielposition erreicht“. Ist die Istposition in die-sem Fenster wird der Status auf 1 gesetzt.	0 ... 4294967295	100	variabel	758_POWIN (_PBAS)

Tabelle 5.5 Grundeinstellungen Fahrprofil - Grenzwerte

Die Button „Begrenzungen“ und „Stopprampen“ werden bei den allgemeinen Softwarefunktionen in den Kapiteln 6.2.2 (Begrenzungen) und 6.2.3 (Stopprampen) beschrieben.

Begrenzungen sind einstellbar für:

- Drehmoment
- Drehzahl

Stopprampen bzw. deren Reaktionen sind einstellbar für:

- Ausschalten der Regelung
- Halt Vorschub
- Schnellhalt
- Fehler

Geschwindigkeits-Override

Bei der Positionierung kann die Fahrgeschwindigkeit online skaliert werden. Hierzu steht die Geschwindigkeits-Override-Funktion zu Verfügung mit der eine Skalierung im Bereich von 0% - 150% der Fahrgeschwindigkeit möglich ist.

Der Override wird über den flüchtigen Parameter POOVR gesetzt.

Funktion	Wertebereich	WE	Datentyp	Parameter
Geschwindigkeits -Override	0 ... 150 %	100 %	usign8 (RAM)	753-POOVR (_PBAS)

Die Override-Funktion wird aktiviert durch:

- Änderung des Parameter 753-POOVR, z. B. über Feldbus
- Analogeingang FISA1 = OVR.
  Der Analogwert wird direkt auf den Parameter 753-POOVR geschrieben. Eine manuelle Änderung von 753-POOVR wirkt sich in diesem Fall nicht aus.
- PROFIBUS EasyDrive-Steuerwort „DirectPos“.
  Der übertragene Wert aus dem Steuerwort PZD 2 low Byte wird direkt in den Parameter 753-POOVR geschrieben. Eine manuelle Änderung von 753-POOVR wirkt sich in diesem Fall nicht aus.

Profil

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Profilart	0: Lineares Beschleunigungsprofil, d.h. keine Ruckbegrenzung 3: Ruckbegrenztes Beschleunigungsprofil mit prog. Verschliffzeit 596-JTIME 1,2: ohne Funktion	0 - 3	3	-	597-MPTYP (_SRAM)
Verschliffzeit bei Ruckbegrenzung	Die Hoch- und Tieflaufzeit erhöht sich um diese Verschliffzeit. Hiermit wird eine Ruckbegrenzung erreicht.	0 - 2000	100	ms	596-JTIME (SRAM)
Drehrichtung	0: Normal: Sollwert wird vorzeichengerecht umgesetzt. 1: INVERS: anstehender Sollwert wird invertiert	0 / 1	0	-	795-FGPOL (_FG)
Verfahrbereich	OFF (0): Aus - begrenzter Fahrweg, z B. für Linearachsen ON (1): Ein - Endloser Fahrweg, z. B. für Rundachsen. Eine Umlauflänge ist zu definieren. Weitere Einstellmöglichkeiten sind bei der Rundtischkonfiguration vorzunehmen.	OFF / ON	OFF		773-PORTA (_PBAS)

Tabelle 5.6 Grundeinstellungen Fahrprofil - Profil

Endloser Verfahrweg - Rundtischkonfiguration

Bei einem endlosen Verfahrbereich, häufig auch Rundtisch genannt, können weitere Detaileinstellungen vorgenommen werden. Alle Verfahrwege werden hier auf den Bereich 0 <= Verfahrweg < Umlauflänge berechnet.

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Parameter
Richtungsoptimierung	OFF (0): Ausgeschaltet ON (1): Eingeschaltet Weitere Erklärung siehe unten	OFF... ON	OFF	775_PODOP (_PBAS)
Drehrichtungssperre	OFF (0): Keine Drehrichtungssperre POS (1:) Positive Drehrichtung gesperrt NEG (2): Negative Drehrichtung gesperrt Weitere Erklärung siehe unten	OFF ... NEG	OFF	308_DLOCK (_CTRL)
Umlauflänge	Die Umlauflänge gibt den Positionsbereich an. Danach (bei Überlauf) wird wieder bei 0 begonnen.	0 ... 4294967295	360	774_PONAR (_PBAS)

Tabelle 5.7 Grundeinstellungen Fahrprofil - Rundtischkonfiguration

Richtungsoptimierung

Bei aktiver Richtungsoptimierung wird eine absolute Zielposition immer auf dem kürzesten Weg angefahren. Relative Bewegungen finden nicht wegoptimiert statt.

Beispiele für eine Umlauflänge von 360°, aktueller Position von 0° und Absolutpositionierung:

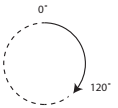
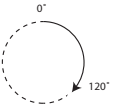
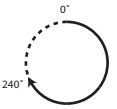
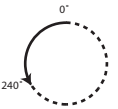
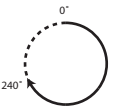
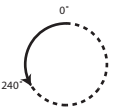
Ohne Richtungsoptimierung	Mit Richtungsoptimierung
1) Sollwert 120°:	
	
2) Sollwert 240°:	
	
3) Sollwert 600° (= 360° + 240°)	
	

Tabelle 5.8 Beispiele für eine Umlauflänge von 360°

Drehrichtungssperre

Eine Drehrichtungssperre hat bei der Rundtischkonfiguration immer Vorrang. Wäre in den vorhergehenden Beispielen die negative Drehrichtung gesperrt, würde trotz aktiver Richtungsoptimierung immer in positiver Richtung verfahren.

Verhalten absoluter Fahraufträge

Absolute Fahraufträge werden in Abhängigkeit ihrer Zielposition in drei Bereiche aufgeteilt.

Fahrbereich	Wirkung
Zielposition < Umlauflänge	Der Antrieb fährt die vorgegebene Zielposition an.
Zielposition = Umlauflänge	Der Antrieb bleibt stehen.
Zielposition > Umlauflänge	Der Antrieb verfährt innerhalb der Umlauflänge auf die Position „Zielposition - (n x Umlauflänge)“. n = ganzzahliger Anteil von Zielposition/Umlauflänge Beispiel: Umlauflänge=360°, absolute Zielposition=800° n = 800°/360° = **2**,222 Zielposition = 80° = 800° - 2 x 360°

Tabelle 5.9 Endloser Verfahrbereich - Verhalten von absoluten Fahraufträgen

Verhalten relativer Fahraufträge

Relative Fahraufträge beziehen sich immer auf die letzte Zielposition, auch wenn diese, z. B. bei Auslösen während einer laufenden Positionierung, noch nicht erreicht wurde.

Bei relativen Fahraufträgen sind Wege größer der Umlauflänge möglich, wenn die Zielposition größer der Umlauflänge ist.

Beispiel:
Umlauflänge = 360°; relative Zielposition = 800°, Startposition = 0°
Der Antrieb fährt hier um volle 2 Umläufe (720°) und bleibt im 3. Umlauf auf 80° (800° - 720°) stehen.

Verhalten endloser Fahraufträge

Bei endlosen Fahraufträgen wird der Antrieb mit vorgegebener Geschwindigkeit (Geschwindigkeitsmodus) verfahren. Eine in diesem Fahrsatz enthaltene Zielposition in nicht von Bedeutung. Auch Tabellenfahrsätze, die einen Folgeauftrag mit der Startbedingung „WSTP - Ohne Halt ab Zielposition“ auslösen, sind endlose Fahraufträge. Sie werden jedoch bei vorgegebener Zielposition abgebrochen und in den Folgeauftrag überführt.

Endlose Fahraufträge fahren mit vorgegebener Geschwindigkeit ohne Berücksichtigung der Umlauflänge. Bei Umschaltung auf den nächsten Fahrsatz (absolut oder relativ) wird in laufender Fahrtrichtung auf die neue Zielposition verfahren. Eine eingestellte Wegoptimierung wird dabei nicht berücksichtigt.

Verhalten bei Fahrsatzänderung bei laufender Positionierung

Während einer laufenden Positionierung wird der Fahrauftrag geändert. Kommt der Antrieb dabei, z. B. durch eine zu große Verzögerungszeit, nicht in der neuen Zielposition zum Stehen, dann schwingt der Antrieb über und fährt zurück auf die Zielposition.

Ist hierbei die Drehrichtungsperre aktiv, so wird der Antrieb auf Drehzahl 0 abgebremst, anschließend wieder mit definiertem Fahrprofil beschleunigt und erneut in Fahrtrichtung bis zur Zielposition verfahren.

Eine eingestellte Wegoptimierung wird bei einem Überschwingvorgang nicht berücksichtigt.

5.2.4 Referenzfahrt

Die Referenzfahrt dient dazu, einen absoluten Positionsbezug (bezogen auf die gesamte Achse) herzustellen und muss in der Regel einmal nach dem Netz-Ein durchgeführt werden. Eine Referenzfahrt ist notwendig, wenn absolute Positionierungen ohne Absolut-Encoder (z. B. SSI-Multiturn-Encoder) durchgeführt werden. Bei allen anderen Positionierungen (relativ, endlos) ist keine Referenzfahrt erforderlich. Für einen Nullpunktabgleich bei Absolut-Encodern steht der Referenzfahrttyp -5 zur Verfügung.

Es gibt 41 verschiedene Typen, die je nach Anwendung eingestellt werden können.

Durch die Auswahl einer Referenzfahrt (Typ -5 bis 35) und Festlegung der Einstellungen werden:

- das Referenzsignal (positiver Endschalter, negativer Endschalter, Referenznocken)
- die Fahrtrichtung des Antriebs und
- die Position des Nullimpulses

definiert. Der Ablauf der Referenzfahrt entspricht dem graphisch dargestellen Referenzfahrttyp.

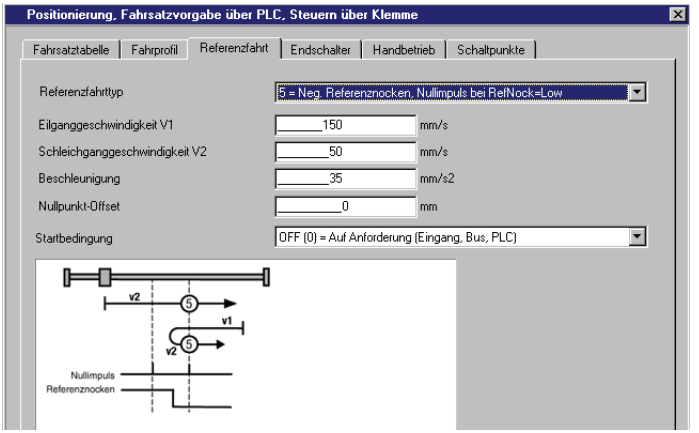


Bild 5.6 Auswahlfenster Referenzfahrt

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Referenzfahrttyp	Der Referenfahrttyp legt das Ereignis zum Setzen des Referenzpunktes fest. Weitere Erklärungen siehe unten.	-7 ... 35	-1		730_HOMDT (_HOM)
Eilganggeschwindigkeit V1	Referenzfahrtgeschwindigkeit bis zum ersten Referenzierungs-Ereignis (Referenznocke, Nullpuls)	0 ... 4294967295	20	Grad/s	727_HOSPD (_HOM)
Schleichganggeschwindigkeit V2	Referenzfahrtgeschwindigkeit ab dem ersten Ereignis zur langsamen Anfahrt der Referenzierungsposition	0 ... 4294967295	20	Grad/s	727_HOSPD (_HOM)
Beschleunigung	Beschleunigung während der ganzen Referenzfahrt	0 ... 4294967295	10	Grad/s^2	728_HOACC (_HOM)
Nullpunktoffset	Der Referenzpunkt wird immer mit dem Nullpunktoffset gesetzt.	-2147483648 ... 2147483647	0	Grad	729_HOOFF (_HOM)
Startbedingung	Startbedingung der Referenzfahrt. Weitere Erklärungen siehe unten.	OFF ... TBEN	OFF		731_HOAUT (_HOM)

Tabelle 5.10 Einstellungen Referenzfahrt

Start der Referenzfahrt

Die Startbedingungen sind programmierbar.

BUS	Einstellung	Wirkung
0	OFF	Die Referenzfahrt wird angefordert über: - Feldbus (DSP402-Homing mode oder EasyDrive-Steuerwort), Pegelgetriggert (1-Referenzfahrt Ein, 0-Referenzfahrt Aus) - Klemme (ISxx=HOMST, Flankengetriggert 0->1) - PLC (Befehl GO 0, Flankengetriggert) Bei jeder Anforderung wird die Referenzfahrt gestartet.
1	AUTO	Die Referenzfahrt wird einmalig automatisch beim ersten Start der Regelung ausgeführt. Bleiben die Referenzierungsbedingungen bei weiteren Regelungsstarts gegeben, wird keine weitere Referenzierung ausgeführt.
2	TBEN	Gültig nur bei Positionierung mit Tabellenfahrsätzen. Die Referenzfahrt wird einmalig automatisch bei erstmaliger Anwahl eines Fahrsatzes ausgeführt. Bleiben die Referenzierungsbedingungen bei weiterer Fahrsatzanwahl gegeben, wird keine weitere Referenzierung ausgeführt.

Tabelle 5.11 Referenzfahrt-Startbedingungen

Referenzfahrttypen

Im weiteren werden die verschiedenen Typen beschrieben. Die einzelnen Referenzpunkte, die dem Nullpunkt entsprechen, sind in den Grafiken numeriert. Die unterschiedlichen Geschwindigkeiten (V1-Eilgang, V2-Schleichgang) und die Bewegungsrichtungen werden ebenfalls dargestellt.

Die vier Signale für das Referenzsignal sind:

- Negativer (linker) Hardware-Endschalter
- Positiver (rechter) Hardware-Endschalter
- Referenznocken
- Nullimpuls des Drehgebers

Absolut-Encoder (z. B. SSI-Multiturn-Encoder) stellen bei der Referenzfahrt eine Besonderheit dar, da sie direkt den absoluten Lagebezug herstellen. Zur Referenzierung mit diesen Encodern ist also keine Bewegung und unter Umständen auch keine Bestromung des Antriebs erforderlich. Weiterhin ist der Ableich des Nullpunktes erforderlich. Hierfür ist besonders der Typ -5 geeignet.

Typ -7, Istposition = Nullpunktoffset

Der Nullpunkt-Offset wird der Istposition zugewiesen, d. h. der Regler führt einen Reset der Istpostition durch. Es erfolgt eine Korrektur auf die Istposition, nicht auf Sollposition. Bei diesem Referenzfahrttyp wird ein aktueller Schleppfehler verworfen und die Position gleich dem Nullpunktoffset gesetzt.

Typ -5, Absolute Encoder

Dieser Typ ist besonders für Absolut-Encoder (z. B. SSI-Multiturn-Encoder) geeignet. Die Referenzierung wird direkt nach Netz-Ein durchgeführt, heißt, sie ist auch im stromlosen Zustand aktivierbar.

Die aktuelle Position entspricht dem Nullpunkt. Die Nullpunktposition berechnet sich aus der Encoder-Absolutlage + Nullpunkt-Offset.

Demnach liefert beispielsweise bei Betrieb eines SSI-Multiturn-Encoders die Referenzierung mit Nullpunkt-Offset = 0 die Absolutlage des SSI-Encoders. Eine erneute Referenzierung bei unveränderter Einstellung des Nullpunkt-Offsets führt nicht zu einer Änderung der Position.

Eine Referenzierung bzw. der Nullpunktabgleich der Anlage ist wie folgt vorzunehmen:

1. Nullpunkt-Offset = 0 eintragen
2. Referenzieren (Referenzfahrt starten) liefert Absolutlage des Gebers
3. Antrieb an Referenposition (Maschinen-Nullpunkt) verfahren
4. Nun Nullpunkt-Offset eintragen (den Wert, um den die Position gegenüber der angezeigten Position verändert werden soll)
5. Erneut Referenzieren (Referenzfahrt starten)
6. Einstellung (Nullpunkt-Offset) speichern
7. Bei Netz-Ein wird das System automatisch referenziert. Ein manuelles Referenzieren ist nicht mehr notwendig.

Typ -4, laufende Referenzierung, neg. Referenznocken

Wie Referenzfahrttyp 22, mit anschließender Möglichkeit zur fortlaufenden Referenzierung. Weitere Erklärungen unter „Typ -3“.

Typ -3 laufende Referenzierung, pos. Referenznocken

Wie Referenzfahrttyp 20, mit anschließender Möglichkeit zur fortlaufenden Referenzierung.

Die Typen „-3“ und „-4“ sind nur bei endlosem Verfahrbereich (773-PORTA=ON) verwendbar. Sie dienen zur vollautomatischen Kompensation von Schlupf oder einer ungenauen Getriebeübersetzung. Nach der ersten Referenzfahrt wird mit jeder steigenden Flanke des Referenznokkens die Istposition mit dem Nullpunkt-Offset überschrieben. Die noch zu verfahrende Strecke wird korrigiert, die Achse kann somit selbst bei schlupfbehafteten Antrieben beliebig viele Relativbewegungen in eine Richtung ausführen ohne wegzudriften.

Die Umlauflänge (774-PONAR) muss möglichst genau der Strecke zwischen zwei Referenzsignalen entsprechen. Mit anderen Worten: Es muss z. B. nach einem Umlauf wieder die gleiche Position angezeigt wer-

den, da ansonsten störende Bewegungen bei einer Korrektur auftreten können. Der zulässige Schleppabstand (757-PODMX) muss größer als die maximale mechanische Ungenauigkeit sein.

Achtung: Die Korrektur der Istposition erfolgt sprungförmig. Es wirken keine Beschleunigungsrampen. Die Korrektur wird dementsprechend wie ein Schleppfehler-Ausgleich behandelt. Die maximale Drehzahl während des Korrekturvorgangs ist unter der Funktion „Begrenzungen“ (siehe Kapitel 6.2.2) einstellbar. Die maximale Geschwindigkeit des Positionier-Fahrprofil wirkt hier nicht.

Typ -2, keine Referenzfahrt

Es wird keine Referenzfahrt durchgeführt. Die aktuelle Position wird mit dem Nullpunkt-Offset addiert. Bei erstmaligem Einschalten der Endstufe wird der Status Referenzfahrt abgeschlossen gesetzt.

Dieser Typ ist geeignet für Absolut-Encoder, sofern kein Nullpunktabgleich erforderlich ist. Bei Nullpunktabgleich bitte Typ -5 wählen.

Typ -1, Istposition = 0

Die aktuelle Istposition entspricht dem Nullpunkt, sie wird zu 0 gesetzt, d. h. der Regler führt einen Reset der Istpostition durch. Der Nullpunkt-Offset wird addiert.

Typ 0

Nicht definiert.

Typ 1, negativer Endschalter und Nullimpuls

Die Anfangsbewegung erfolgt gemäß Bild 5.7 in Richtung des negativen (linken) Hardware-Endschalters (dieser ist inaktiv) und die Bewegungsrichtung dreht sich bei aktiver Flanke um. Der erste Nullimpuls nach fallender Flanke entspricht dem Nullpunkt.

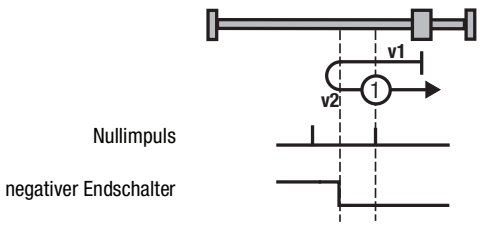


Bild 5.7 Typ 1, negativer Endschalter und Nullimpuls

Typ 2, positiver Endschalter und Nullimpuls

Die Anfangsbewegung erfolgt gemäß Bild 5.8 in Richtung des positiven (rechten) Hardware-Endschalters (dieser ist inaktiv) und die Bewegungsrichtung dreht sich bei aktiver Flanke um. Der erste Nullimpuls nach fallender Flanke entspricht dem Nullpunkt.

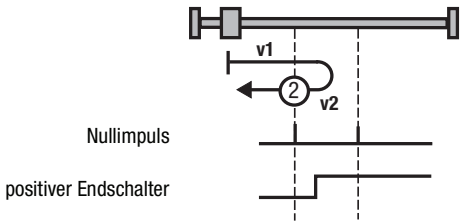


Bild 5.8 Typ 2, positiver Endschalter und Nullimpuls

Typ 3+4, positiver Referenznocken und Nullimpuls

Die Anfangsbewegung erfolgt gemäß Bild 5.9 in Richtung des positiven (rechten) Hardware-Endschalters falls der Referenznocken inaktiv ist, siehe Symbol A in Bild 5.9.

Sobald der Referenznocken aktiv ist, dreht sich bei Typ 3 die Bewegungsrichtung um.

Der erste Nullimpuls nach fallender Flanke entspricht dem Nullpunkt. Bei Typ 4 entspricht der erste Nullimpuls nach steigender Flanke dem Nullpunkt.

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des negativen (linken) Hardware-Endschalters und der Referenznocken ist aktiv, siehe Symbol B in Bild 5.9.

Wird der Referenznocken inaktiv, dann entspricht bei Typ 3 der erste Nullimpuls dem Nullpunkt. Bei Typ 4 ändert sich die Bewegungsrichtung, sobald der Referenznocken inaktiv wird. Der erste Nullimpuls nach steigender Flanke entspricht dem Nullpunkt.

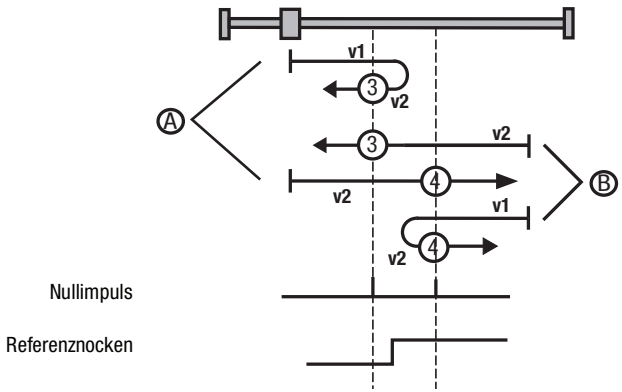


Bild 5.9 Typ 3+4, positiver Referenznocken und Nullimpuls

Typ 5+6, negativer Referenznocken und Nullimpuls

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des positiven (rechten) Hardware-Endschalter, und der Referenznocken ist aktiv, siehe Symbol A in Bild 5.10.

Bei Typ 5 entspricht der erste Nullimpuls nach fallender Flanke dem Nullpunkt. Wird der Referenznocken inaktiv, dreht sich bei Typ 6 die Bewegungsrichtung, und der erste Nullimpuls nach steigender Flanke entspricht dem Nullpunkt.

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des negativen (linken) Hardware-Endschalters, und der Referenznocken ist inaktiv, siehe Symbol B in Bild 5.10.

Bei Typ 5 ändert sich die Bewegungsrichtung sobald der Referenznocken aktiv wird, und der erste Nullimpuls nach fallender Flanke entspricht dem Nullpunkt. Bei Typ 6 entspricht der erste Nullimpuls nach steigender Flanke dem Nullpunkt.

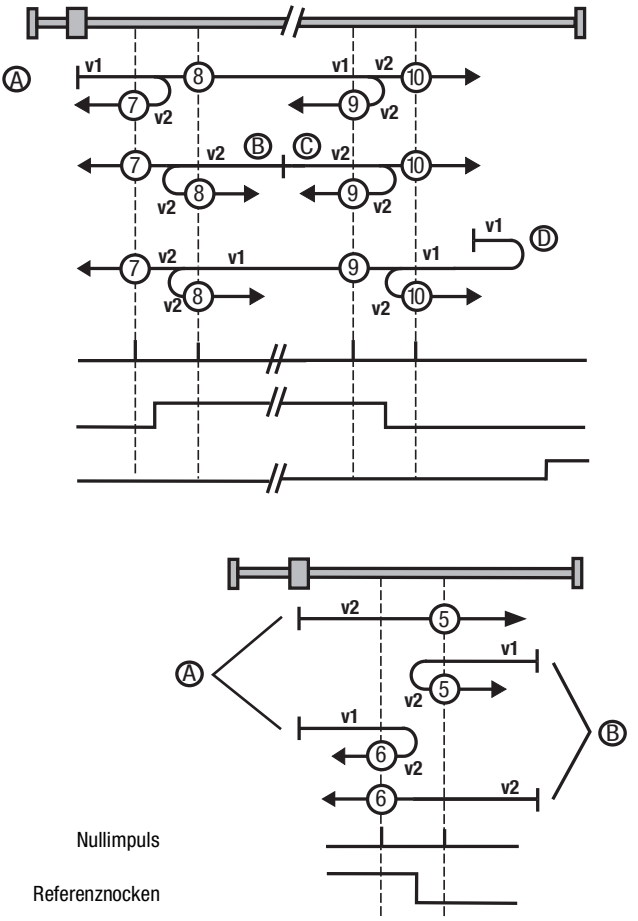


Bild 5.10 Typ 5+6, negativer Referenznocken und Nullimpuls

Typ 7 bis 10, Referenznocken, Nullimpuls und positiver Endschalter

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des positiven (rechten) Hardware-Endschalters. Dieser und der Referenznocken sind inaktiv, siehe Symbol A in Bild 5.11.

Typ 7 ändert die Bewegungsrichtung nach aktivem Referenznocken. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach fallender Flanke. Bei Typ 8 entspricht der Nullpunkt dem ersten Nullimpuls bei aktivem Referenznocken. Typ 9 ändert die Bewegungsrichtung, wenn der Referenznocken

überfahren wurde. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach steigender Flanke. Bei Typ 10 wird der Referenznocken überfahren und der erste Nullimpuls danach entspricht dem Nullpunkt.

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des negativen (linken) Hardware-Endschalters. Der positive Endschalter ist inaktiv und der Referenznocken ist aktiv, siehe Symbol B in Bild 5.11.

Bei Typ 7 ist der Nullpunkt bei dem ersten Nullimpuls nach fallender Flanke des Referenznockens. Typ 8 ändert die Bewegungsrichtung nach fallender Flanke des Referenznockens. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach steigender Flanke des Referenznockens.

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des positiven (rechten) Hardware-Endschalters. Dieser ist inaktiv, und der Referenznocken ist aktiv, siehe Symbol C in Bild 5.11.

Typ 9 ändert die Bewegungsrichtung, wenn der Referenznocken inaktiv wird. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach steigender Flanke. Bei Typ 10 ist nach fallender Flanke des Referenznockens der erste Nullimpuls der Nullpunkt.

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des positiven (rechten) Hardware-Endschalters. Dieser und der Referenznocken sind inaktiv. Sobald der positive Endschalter aktiv wird, ändert sich die Bewegungsrichtung, siehe Symbol D in Bild 5.11.

Bei Typ 7 entspricht der erste Nullimpuls nach Überfahren des Referenznockens dem Nullpunkt.
Typ 8 ändert die Bewegungsrichtung, wenn der Referenznocken überfahren wurde. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach steigender Flanke. Bei Typ 9 entspricht der Nullpunkt dem ersten Nullimpuls bei

aktivem Referenznocken. Typ 10 ändert die Bewegungsrichtung nach aktiven Referenznocken. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach fallender Flanke.

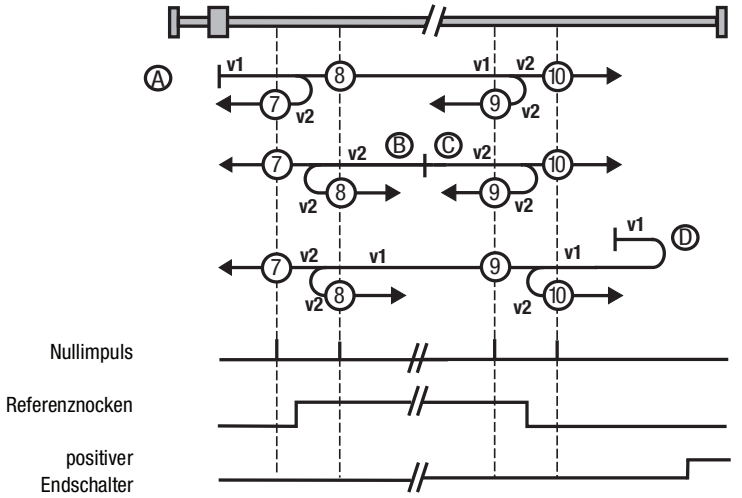


Bild 5.11 Typ 7 bis 10, Referenznocken, Nullimpuls und positiver Endschalter

Typ 11 bis 14, Referenznocken, Nullimpuls und negativer Endschalter

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des negativen (linken) Hardware-Endschalters. Dieser und der Referenznocken sind inaktiv, siehe Symbol A in Bild 5.12.

Typ 11 ändert die Bewegungsrichtung nach aktivem Referenznocken. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach fallender Flanke. Bei Typ 12 entspricht der Nullpunkt dem ersten Nullimpuls bei aktivem Referenznocken.

Typ 13 ändert die Bewegungsrichtung, wenn der Referenznokken überfahren wurde. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach steigender Flanke.

Bei Typ 14 wird der Referenznocken überfahren und der erste Nullimpuls danach entspricht dem Nullpunkt.

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des negativen (linken) Hardware-Endschalters. Dieser ist inaktiv, und der Referenznocken ist aktiv, siehe Symbol B in Bild 5.12.

Typ 13 ändert die Bewegungsrichtung, wenn der Referenznocken inaktiv wird. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach steigender Flanke. Bei Typ 14 ist nach fallender Flanke des Referenznockens der erste Nullimpuls der Nullpunkt.

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des positiven (rechten) Hardware-Endschalters. Der negative Endschalter ist inaktiv und der Referenznocken ist aktiv, siehe Symbol C in Bild 5.12.

Bei Typ 11 ist der Nullpunkt bei dem ersten Nullimpuls nach fallender Flanke des Referenznockens. Typ 12 ändert die Bewegungsrichtung nach fallender Flanke des Referenznockens. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach steigender Flanke des Referenznockens.

Die Anfangsbewegung erfolgt in Richtung des negativen (linken) Hardware-Endschalters. Dieser und der Referenznocken sind inaktiv. Sobald der negative Endschalter aktiv wird, ändert sich die Bewegungsrichtung, siehe Symbol D in Bild 5.12.

Bei Typ 11 muss der Referenznocken überfahren sein, dann entspricht der erste Nullimpuls dem Nullpunkt.

Typ 12 ändert die Bewegungsrichtung, wenn der Referenznocken überfahren wurde. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach steigender Flanke.

Bei Typ 13 entspricht der Nullpunkt dem ersten Nullimpuls bei aktivem Referenznocken.

Typ 14 ändert die Bewegungsrichtung nach aktivem Referenznocken. Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls nach fallender Flanke.

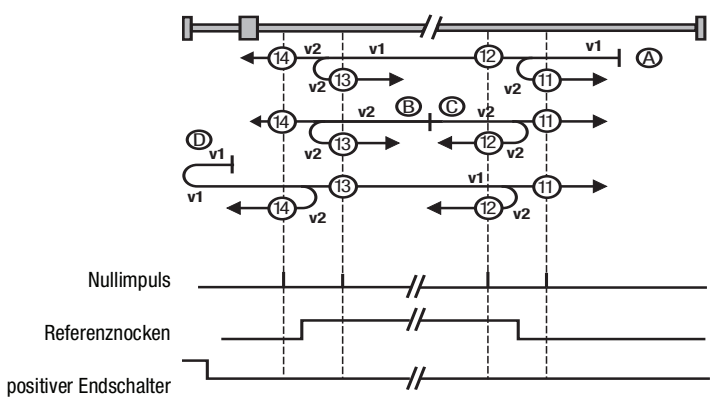


Bild 5.12 Typ 11 bis 14, Referenznocken, Nullimpuls und negativer Endschalter

Typ 15 und 16

Diese Referenzfahrten sind nicht definiert.

Typ 17 bis 30, Referenznocken

Die Referenzfahrten Typ 17 bis 30 sind ähnlich den Typen 1 bis 14. Die Nullpunktbestimmung ist nicht abhängig vom Nullimpuls, sondern lediglich vom Referenznocken oder von den Endschaltern.

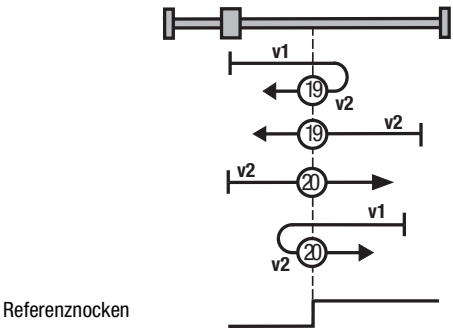


Bild 5.13 Typ 17 bis 30, Referenznocken

Typ 1	entspricht	Typ 17
	⋮	
Typ 4	entspricht	Typ 20
	⋮	
Typ 8	entspricht	Typ 24
	⋮	
Typ 12	entspricht	Typ 28
	⋮	
Typ 14	entspricht	Typ 30

Tabelle 5.12 Typenentsprechung der einzelnen Referenzfahrten

Typ 31 und 32

Diese Referenzfahrten sind nicht definiert.

Typ 33 und 34, Nullimpuls

Der Nullpunkt entspricht dem ersten Nullimpuls in Bewegungsrichtung.

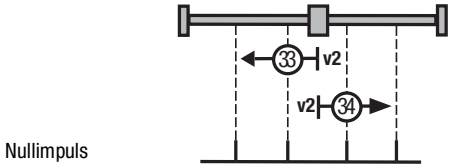


Bild 5.14 Typ 33 und 34, Nullimpuls

Typ 35

Die aktuelle Istposition entspricht dem Nullpunkt. Es wird kein Reset durchgeführt.

5.2.5 Endschalter

Softwareendschalter

Die Softwareendschalter sind nur gültig für die Positionierung. Sie werden erst nach erfolgreich abgeschlossener Referenzfahrt aktiv.

Die Softwareendschalter werden durch gleiche Einstellung (Endschalter+ = Enschalter- = 0) deaktiviert.

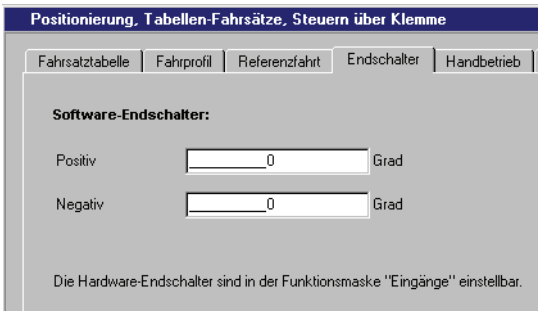


Bild 5.15 Auswahlfenster Endschalter

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Positiv	Softwareendschalter in positiver Drehrichtung	-2147483648 ... 2147483647	0	variabel	759-SWLSP (_PBAS)
Negativ	Softwareendschalter in negativer Drehrichtung	-2147483648 ... 2147483647	0	variabel	760-SWLSN (_PBAS)

Das Verhalten bzw. die Reaktion ist abhängig von der parametrierten Fehlerreaktion (siehe Kapitel 6.9) und vom Positioniermodus.

Positioniermodus	Verhalten/Reaktion
Absolut	Vor Freigabe eines absoluten Fahrauftrags wird überprüft, ob das Ziel im gültigen Bereich, also innerhalb der Softwareendschalter liegt. Liegt das Ziel außerhalb, wird kein Fahrauftrag abgesetzt und die programmierte Fehlerreaktion nach 543-R-SWL ausgeführt.
Relativ	
Endlos (Geschwindigkeitsgeregelt)	Der Antrieb verfährt, bis ein Softwareendschalter erkannt wird. Danach wird die programmierte Fehlerreaktion nach 543-R-SWL ausgeführt. Auch bei den Reaktionen von R-SWL=NOERR oder WARN wird ein Schnellhalt ausgeführt

Tabelle 5.13 Verhalten der Softwareendschalter

Hardware-Endschalter

Die Hardware-Endschalter sind gültig für alle Regelungsarten. Sie werden über Eingänge des Antriebsreglers angeschlossen. Hierzu sind zwei Eingänge entsprechend Kapitel 6.1.1 einzustellen.

5.2.6 Handbetrieb / Tippbetrieb

Der Hand-/Tippbetrieb ist nur für die Positionierung gültig. Bei aktivem Tippbetrieb wird der Antrieb im geschwindigkeitsgeregelten Modus (Endlos) betrieben.
Der Tippbetrieb ist nur nach Achsstillstand möglich!

Für den Handbetrieb sind zwei Tippgeschwindigkeiten einstellbar. Diese können über das DRIVEMANAGER-Handbetriebsfenster oder über Klemme und Feldbus aktiviert werden. Voraussetzung für die Aktivierung ist, dass der Antrieb stillsteht.

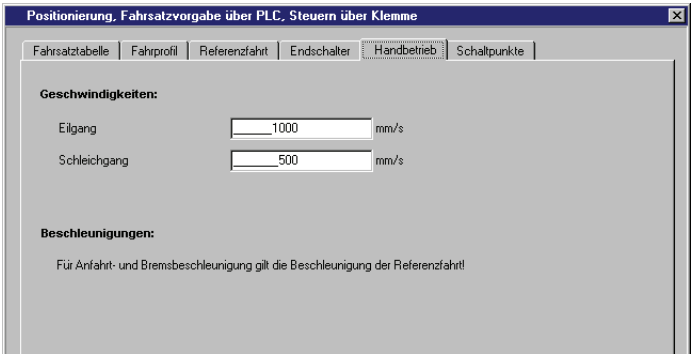


Bild 5.16 Auswahlfenster Handbetrieb

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Geschwindigkeit Eilgang	0 ...4294967295	1000	variabel	721_VQJOG (_PRAM)
Geschwindigkeit Schleichgang	0 ...4294967295	500	variabel	720_VSJOG (_PRAM)

Tabelle 5.14 Einstellungen für Handbetrieb

Tippbetrieb über Klemme oder Feldbus

Der Antrieb wird im Tippbetrieb über zwei Signale bzw. Eingänge entweder in positiver oder negativer Richtung gesteuert. Wird eines dieser Signale aktiv und ist die Regelung aktiv, dann verfährt der Antrieb im Schleichgang. Der Eilgang wird aktiviert, indem im Zustand Schleichgang der zweite Tipp-Eingang zusätzlich betätigt wird. Wird im Eilgang das erste Signal deaktiviert, so stoppt der Antrieb. Wird es erneut gesetzt, so wird, auch bei betätigter Eilganganforderung, wieder im Schleichgang verfahren. Ein Beispiel für einen Tipp-Ablauf in positiver Fahrtrichtung ist in Tabelle 5.15 dargestellt.

Lfd. Nr.	Signal TIPP	Signal TIPN	Achszustand
1.	0	0	Stillstand
2.	1	0	Schleichgang
3.	1	1	Eilgang
4.	0	1	Stillstand
5.	1	1	Schleichgang
6.	1	0	Schleichgang
7.	1	1	Eilgang
8.	1	0	Schleichgang
9.	0	0	Stillstand

Tabelle 5.15 Beispiel Tipp-Betrieb in positiver Fahrtrichtung

5.3 Positionierung mit Tabellenfahrsätzen

Bei den voreingestellten Lösungen PCT_2, PCC_2 und PCB_2 wird die Fahrsatz-Tabelle als Sollwertquelle voreingestellt. Die spezifischen Einstellungen der Steuerung über E/A-Klemmen oder Feldbus sind in Kapitel 5.6 dargestellt. Wird der Antrieb über Feldbus gesteuert, dann wird das spezielle proprietäre EasyDrive-Protokoll „TablePos“ verwendet.

Es gibt 16 Fahrsätze (0-15). Ein Fahrsatz besteht aus:

1. Zielposition
2. Modus für Absolut-/Relativ-/Endlospositionierung
3. Geschwindigkeit
4. Anfahrbeschleunigung
5. Bremsverzögerung
6. Wiederholungen eines relativen Fahrsatzes
7. Folgeauftragslogik mit verschiedenen Übergangsbedingungen. Folgeaufträge ermöglichen die Realisierung kleinerer automatisierter Ablaufprogramme.
8. Fahrsatzabhängige Schaltpunkte, siehe Kapitel 5.3.4

Zur Ruckbegrenzung existiert eine im Fahrprofil programmierbare Verschliffzeit in ms. Sie gilt für alle Fahrsätze. Die Fahrsätze sind nur über die PC-Oberfläche DRIVEMANAGER oder Feldbus einstellbar.

Hinweis: Die Fahrsätze besitzen die vordefinierten Standard-Einheiten. Vor Parametrierung der Fahrsätze müssen daher zunächst die Einheiten und Normierung eingestellt werden, siehe Kapitel 5.2.2.

5.3.1 Fahrsatzanwahl

Die Fahrsätze sind über Klemmen oder Feldbus wähl- und aktivierbar. Die Nummer des aktiven Fahrsatzes wird in einem Parameter und binär codiert über die Ausgänge (falls parametriert), angezeigt.

Die zur Fahrsatzauswahl vorgesehenen Eingänge werden mit FIxxx = TABx konfiguriert, siehe Beispiel in Tabelle 5.16. Die Auswahl wird binär codiert vorgenommen.

Die binäre Wertigkeit (2^0, 2^1 , 2^2 , 2^3) ergibt sich aus der TABx-Zuordnung. Dabei besitzt die Einstellung TAB0 die niedrigste (2^0), die Einstellung TAB3 die höchste Wertigkeit (2^3). Ein Logisch-1-Pegel am Eingang aktiviert die Wertigkeit.

Beispiele:

IE07	IE06	IE05	IE04	IE03	IE02	IE01	IE00	IS03	IS02	IS01	IS00	**Wählbare Fahrsätze**
	TAB3 = 2^3	TAB2 = 2^2	TAB1 = 2^1	TAB0 = 2^0								0-15
					TAB2 = 2^2		TAB1 = 2^1				TAB0 = 2^0	0-7
			TAB1 = 2^1			TAB0 = 2^0				TAB3 = 2^3		0-3, 8-11

Tabelle 5.16 Beispiele für die Fahrsatzanwahl über Klemme

Zur Aktivierung eines Fahrsatzes über Klemme ist ein separates Freigabesignal (siehe Tabelle 5.17) über einen Eingang oder den Feldbus erforderlich (Trigger). Die Auswahl eines neuen Tabellenindices und damit eines neuen Fahrauftrags unterbricht stets eine laufende Positionierung bzw. die Folgeauftragslogik.

Steuerort	Signal	Bemerkung
E/A-Klemme	Eingang FIxxx = TBEN	**Freigabe gewählter Fahrsatz** Die Auswahl eines neuen Tabellenindizes und damit eines neuen Fahrauftrags unterbricht stets eine laufende Positionierung bzw. die Folgeauftragslogik.
	Eingang FIxxx = FOSW	**Folgestart** Wirkung wie „TBEN“, wenn bei nicht vorhandenem bzw. anstehendem Folgeauftrag ein neuer Folgeauftrag gestartet wird. FOSW startet dann den nächsten gewählten Fahrsatz.
Feldbus	Bit „Fahrauftrag ausführen“	**Freigabe gewählter Fahrsatz** Die Auswahl eines neuen Tabellenindizes und damit eines neuen Fahrauftrags unterbricht stets eine laufende Positionierung bzw. die Folgeauftragslogik.
	Bit „Wiederholung/Folgeauftrag ausführen“	**Folgestart** Wirkung wie Bit „Fahrauftrag ausführen“, wenn bei nicht vorhandenem bzw. anstehendem Folgeauftrag ein neuer Folgeauftrag gestartet wird. FOSW startet dann den nächsten gewählten Fahrsatz.

Tabelle 5.17 Freigabesignale für neuen Fahrsatz

Zur Auswahl bzw. zur Anzeige des aktiven Fahrsatzes werden folgende Parameter genutzt:

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
-	Auswahl des Fahrsatzes. Die Auswahl über Eingänge wird in diesem Parameter geschrieben.	0 - 15	0	-	278-TIDX (_RTAB)
-	Anzeigeparameter Zeigt den aktuell bearbeiteten Fahrsatz an.	0-15	0	-	776-ATIDX (_RTAB)

Tabelle 5.18 Parameter zur Auswahl/Anzeige des aktiven Fahrsatzes

Über die HALT-Logik (Vorschubfreigabe) (Klemme oder Bus) kann eine laufende Positionierung entweder mit der programmierten oder der Schnellhalt-Rampe (siehe Kapitel 6.2.3) angehalten und anschließend wieder fortgesetzt werden.

5.3.2 Ablauf der Fahrsatzauswahl mit Folgeauftragslogik

Der Ablauf der Fahrsatzbearbeitung ist priorisiert:

1. Ausführung des gewählten Fahrsatzes
2. Ausführung Wiederholung bei relativen Fahrsätzen
   Die Wiederholungen werden mit parametrierbarer Startbedingung ausgeführt. Die Startbedingungen sind identisch mit denen des Folgeauftrags.
3. Sprung zum Folge-Fahrsatz
   Der Folgeauftrag wird mit parametrierbarer Startbedingung ausgeführt. Die Startbedingung ist identisch mit denen der Wiederholungen.

Die Aktivierung eines neuen Fahrsatzes unterbricht stets den Ablauf.

Diesen Ablauf zeigt das Bild 5.17

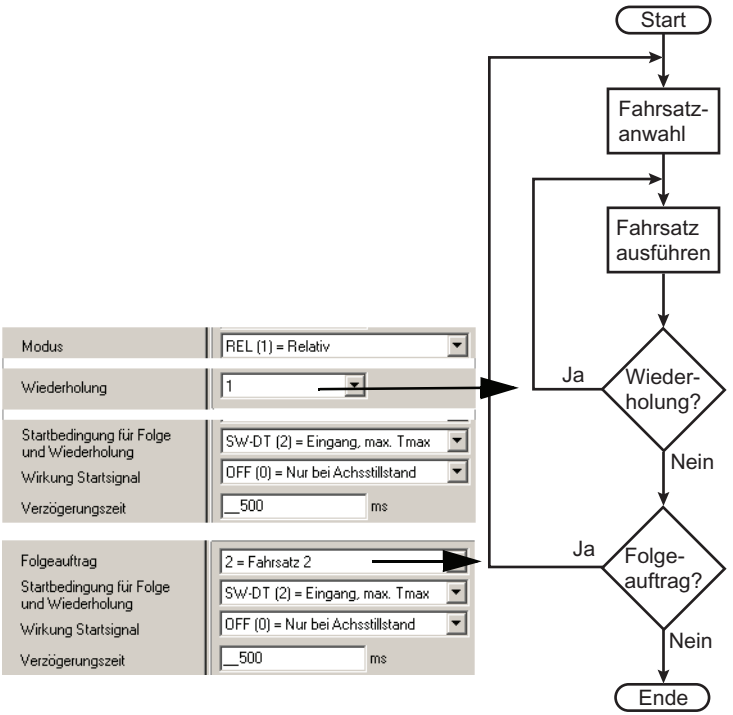


Bild 5.17 Ablauf der Fahrsatzauswahl mit Folgeauftragslogik

5.3.3 Parametrierung der Fahrsatztabelle

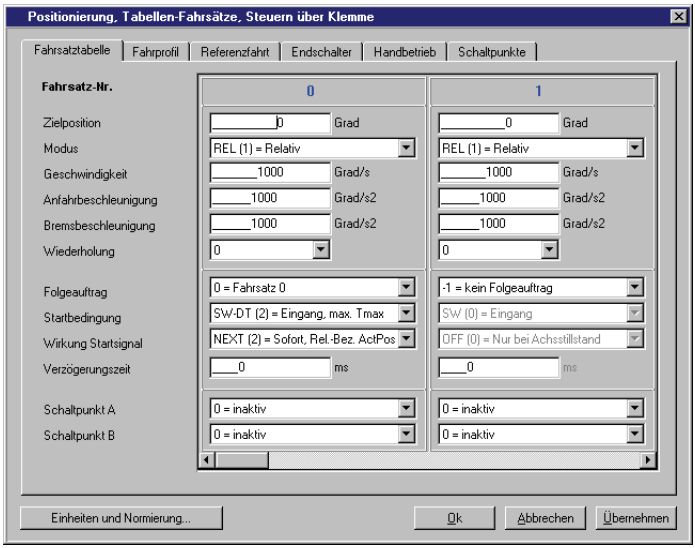


Bild 5.18 Auswahlfenster Fahrsatztabelle

Zielposition

Die Zielposition ist in einer benutzerdefinierten Wegeinheit parametrierbar.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Zielposition	-2147483648 ... 2147483647	0	variabel	272.x-PTPOS (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Modus

Der Modus definiert den Bezug der Zielposition. Beachten Sie hierzu bitte die Hinweise im Kapitel 5.2.1-"Positioniermodi".

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Modus	ABS ... SPEED	REL		274.x_PTMOD (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Modus-Einstellungen:

BUS	Einstellung	Wirkung
0	ABS	Die Zielposition bezieht sich immer auf einen festen Bezugs-Nullpunkt.
1	REL	Ein relativer Fahrauftrag wird immer auf eine variable Position bezogen. Diese kann je nach Startbedingung für Wiederholung oder Folgeauftrag die letzte Zielposition oder die aktuelle Position sein.
2	SPEED	Die Achse verfährt mit dem im gewählten Fahrsatz programmierten Geschwindigkeitsprofil. Die Zielposition ist nicht relevant.

Tabelle 5.19 Einstellmöglichkeiten - Modus

Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit kann vorzeichenbehaftet vorgegeben werden. Eine negative Einstellung wird nur bei der Endlospositionierung ausgewertet. Die Geschwindigkeit wird durch die maximale Geschwindigkeit im Fahrprofil begrenzt.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Geschwindigkeit	-2147483648 ... 2147483647	1000	variabel	273.x_PTSPD (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Beschleunigung

Die Beschleunigungen für das Anfahren und Abbremsen können unabhängig voneinander parametriert werden. Eine Eingabe von 0 bedeutet eine Beschleunigung mit maximaler Rampensteilheit bzw. maximalem Drehmoment. Die Beschleunigungen werden durch die maximalen Werte im Fahrprofil begrenzt.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Anfahrbeschleunigung	0 ... 4294967295	10000	variabel	276.x_PTACC (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15
Bremsbeschleunigung	0 ... 4294967295	10000	variabel	277.x_PTDEC (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Tabelle 5.20 Einstellmöglichkeiten - Beschleunigung

Wiederholung

Ein Fahrsatz mit Relativpositionierung kann mehrmals mit dem programmierten Wert wiederholt werden. Die Wiederholungen des Fahrsatzes werden wie der Folgeauftrag in Abhängigkeit von der Startbedingung gestartet. Die Ausführung von eventuellen Wiederholungen hat Priorität vor der Ausführung eines Folgeauftrags.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Wiederholung	0 ... 255	0		762.x_FOREP (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Folgeauftrag

Die Parametrierung eines Folgeauftrags bei einem Fahrsatz ermöglicht die Realisierung kleinerer automatisierter Ablaufprogramme.

Die Einstellung "-1" signalisiert, dass kein weiterer Verfahrsatz (Folgeauftrag) aktiviert werden soll.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Folgeauftrag	-1 ... 15	-1		761.x_FONR (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Startbedingung - Aktivierungsbedingung „WANN“

Wann eine Fahrsatzwiederholung oder der Folgeauftrag aktiviert wird, kann mit der Startbedingung eingestellt werden.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Startbedingung	SW ... WSTP	SW		764.x_FOST (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Beschreibung der Einstellung:

BUS	Einstellung	Bedeutung
0	SW	Switch- digitaler Eingang oder Steuerbit startet den Ablauf
1	DT	Eine Wiederholung oder der Folgeauftrag wird nach Erreichen der Zielposition mit einer programmierbaren Verzögerungszeit gestartet.
2	SW-DT	Eine Wiederholung oder der Folgeauftrag wird über einen digitalen Eingang oder Steuerbit aber spätestens nach einer definierten Verzögerungszeit gestartet.
3	WSTP	Der Antrieb fährt mit der Geschwindigkeit v1 des aktuellen Fahrsatzes zur Zielposition und beschleunigt dann fliegend (ohne Stopp) auf v2 der Wiederholung oder des Folgeauftrags.

Tabelle 5.21 Einstellmöglichkeiten - Startbedingung

Wirkung Startbedingung - Aktivierungsbedingung "WIE"

Die "WIE"-Bedingung wird in Abhängigkeit von der Einstellung der vorher gewählten "WANN"-Aktivierungsbedingung parametriert:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Wirkung Startsignal	OFF ... NEXT	OFF		765.x_FOSWC (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Startbedingung = SW:

Der Folgeauftrag oder die Wiederholung wird flankengetriggert (High-Pegel) aktiviert. Die Wirkung eines Startsignals während einer laufenden Positionierung kann parametriert werden, sieheTabelle 5.22.

Bus	Einstellung	Bedeutung
0	OFF	Signale während einer laufenden Positionierung werden ignoriert. Ein Signal unterbricht also niemals einen laufenden Fahrauftrag.
1	STORE	Signale während einer laufenden Positionierung führen zur sofortigen Änderung der aktuellen Zielposition. Ein relativer Anteil wird zur vorherigen Zielposition addiert und ohne Zwischenstopp angefahren. Die Anzahl der auszuführenden Folgeaufträge ist abhängig von den aufakkumulierten Signalflanken. Diese Funktion ist nützlich bei der Relativpositionierung.
2	NEXT	Signale während einer laufenden Positionierung führen zur sofortigen Änderung der aktuellen Zielposition. Ein relativer Anteil wird auf die Istposition zum Zeitpunkt des Wechsels addiert und ohne Zwischenstopp angefahren. Diese Funktion ist geeignet für einen Restwegausgleich.

Tabelle 5.22 Wirkung der Startbedingung für Wiederholung und Folgeauftrag

Ist kein Fahrsatz in Bearbeitung oder eine Wiederholung aktiv, dann startet das Signal zur Aktivierung des Folgeauftrags den Fahrsatz, der über die Klemme oder das Feldbus-System angewählt ist. Siehe “Fahrsatzanwahl” auf Seite 5-29.

Startbedingung = SW-DT:

Die Parameter Wirkung Startsignal (FOSWC) in Tabelle 5.22 und die Verzögerungszeit (FODT) sind einzustellen.

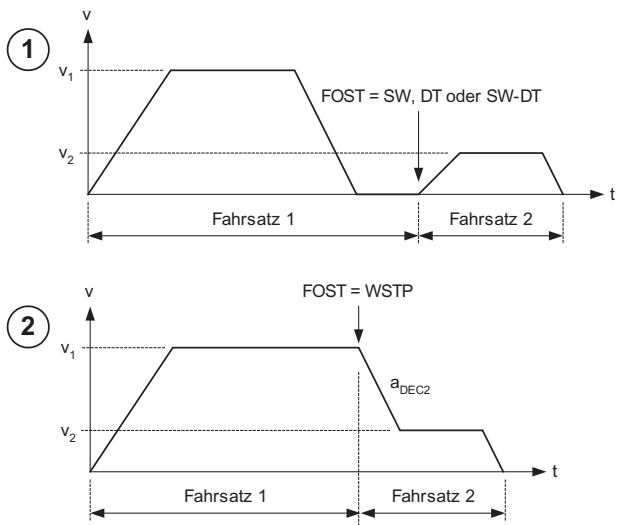
Verzögerungszeit

Dieses Feld wird nur aktiv, wenn unter Startbedingung die Verzögerungszeit (DT, SW-DT) für den Folgeauftrag angewählt wurde.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Verzögerungszeit	0 ... 65535	0	ms	763.x_FODT (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Beispiel Fahrsatzverkettung mit Folgeauftragslogik

Das folgende Bild zeigt zwei Beispiele der Positionierung mit Folgeauftrag (Fahrsatz 2).



Schaltpunkt A und B

Pro Fahrsatz können zwei Schaltpunkte ausgewertet werden. Die Auswahl der Schaltpunkte 0-3 erfolgt über zwei Parameter . Bei einem Eintrag von 0 wird kein Schaltpunkt ausgewählt (inaktiv).

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Schaltpunkt A	0 ... 4	0		771.x_PTSP1 (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15
Schaltpunkt B	0 ... 4	0		772.x_PTSP2 (_RTAB) x = Fahrsatz 0-15

Tabelle 5.23 Einstellmöglichkeiten - Schaltpunkte

5.3.4 Schaltpunkte

Es können vier Schaltpunkte definiert werden. Jeder Schaltpunkt kann bis zu drei Merker modifizieren. Die Schaltpunkte können in allen Fahrsätzen benutzt werden. In jedem Fahrsatz sind max. zwei Schaltpunkte verwendbar. Die Konfiguration erfolgt über die fahrsatzabhängige Schaltpunktkonfiguration. Jeder Schaltpunkt besitzt die nachfolgenden Einstellungen.

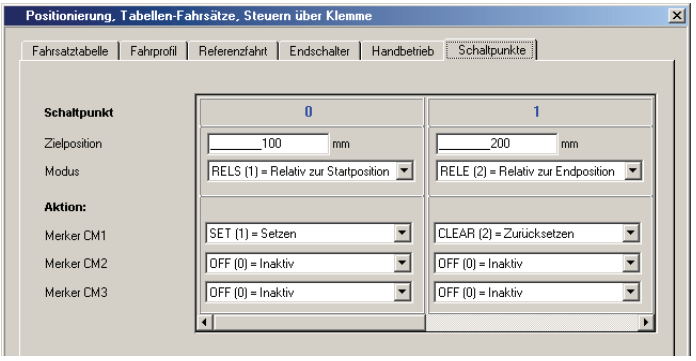


Bild 5.19 Auswahlfenster - Schaltpunkte

Zielposition

Die Zielposition wirkt in Abhängigkeit des Schaltpunkt-Modus und der Verknüpfung mit einem Fahrsatz.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Zielposition	-2147483648 ... 2147483647	0	variabel	766.x_CPOS (_RTAB) x = Schaltpunkt 0-3

Modus

DriveManager	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Modus	ABS ... RELE	ABS		767.x_CREF (_RTAB) x = Schaltpunkt 0-3

Einstellung des Modus:

BUS	Einstellung	Bedeutung
0	ABS	Schaltpunkt bezieht sich auf die Referenzposition bzw. Absolutlage des Systems.
1	RELS	Relativ zur Startposition des Fahrsatzes: Schaltpunkt spricht nach einem relativen Weg bezogen auf die Startposition an.
2	RELE	Relativ zur Endposition des Fahrsatzes: Schaltpunkt spricht einen relativen Weg vor Erreichen der Endposition an.

Tabelle 5.24 Einstellmöglichkeiten - Schaltpunkt: Modus

Merker

DriveManager	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Merker 1	OFF ... INV	OFF		768.x_CM1CF (__RTAB) x = Schaltpunkt 0-3
Merker 2	OFF ... INV	OFF		769.x_CM2CF (__RTAB) x = Schaltpunkt 0-3
Merker 3	OFF ... INV	OFF		770.x_CM3CF (__RTAB) x = Schaltpunkt 0-3

Tabelle 5.25 Einstellmöglichkeiten - Aktion: Merker

Funktion der Merker:

BUS	Einstellung	Bedeutung
0	OFF	inaktiv
1	SET	Merker wird auf 1 gesetzt
2	CLEAR	Merker wird auf 0 gesetzt
3	INV	Merker wird invertiert

Tabelle 5.26 Merkerfunktionen

5.3.5 Teach in

DRIVEMANAGER:

Die Istposition wird mit Hilfe des DRIVEMANAGERs in die entsprechende Tabelle übernommen.

1. Öffnen des Handbetrieb-Fensters und Auswahl der Karteikarte „Fahrsatztabelle“.
2. Verfahren des Antriebs an die zu lernende Position.
3. Im Handbetriebsfenster die Fahrsatz.-Nr. eingeben und den Button „Übernehmen“ betätigen.

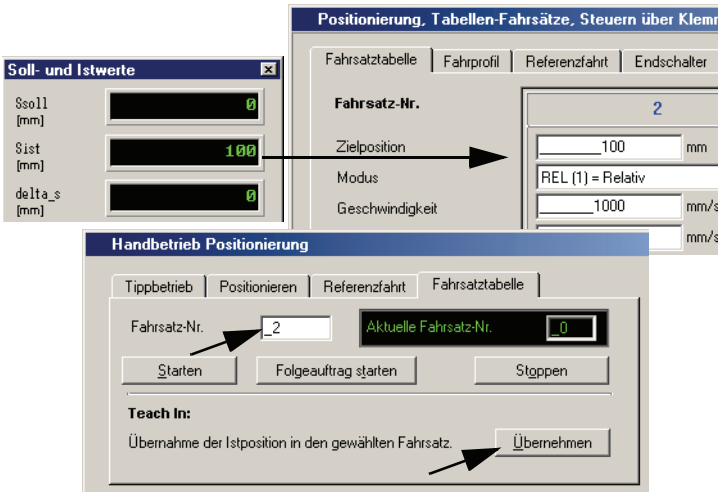


Bild 5.20 Teach-In über DRIVEMANAGER

Klemmen:

Ist ein Eingang auf „Teach in“ parametriert (FIxx = TBTEA), so wird bei steigender Flanke an diesem Eingang die aktuelle Position als Zielposition in den derzeit gewählten Tabellenfahrsatz übernommen.

5.4 Positionierung und Steuerung über Feldbus

Der Feldbus ist die Sollwertquelle bei den voreingestellten Lösungen PCC_1 und PCB_1. Die spezifischen Einstellungen der E/A-Klemmen sind in Kapitel 5.6 dargestellt.

Die Positionierung über Feldbus erfolgt entweder über die geräteinterne CANopen-Feldbus-Schnittstelle oder über das PROFIBUS-Kommunikationsmodul. Hierzu sind alle Positionier-Allgemeinfunktionen, wie unter 5.2 beschrieben, nutzbar.

5.4.1 CANopen

Über die geräteinterne potentialgetrennte CANopen-Schnittstelle X5 wird der Antriebsregler in das Automatisierungsnetzwerk eingebunden.

Die Kommunikation erfolgt nach dem Profil DS301. Desweiteren wird eine normkonforme Kommunikation mit dem Geräteprofil für drehzahlveränderbare Antriebe DSP402 gewährleistet. Es werden folgende Profile unterstützt:

- **Homing Mode** (Referenzfahrt) mit 41 verschiedenen Typen
- **Profile Position Mode** zur direkten Fahrsatzvorgabe mit geräteinterner ruckbegrenzter Profilgenerierung
- **Profile Velocity Mode** zur Drehzahlregelung des Antriebs. Dieser Modus ist eine Sonderform der Positionierung, bei der lediglich endlos verfahren wird. Eine Zielposition ist nicht von Bedeutung.
- **Profile Interpolated Position Mode** zur Bahnkurvenansteuerung von einzelnen Achsen im lagegeregelten Positionierbetrieb. In zyklischen Abständen werden Absolutpositionen an die einzelnen Achsen übergeben. Über den Sync-Identifier wird die Synchronisation der einzelnen Achsen übernommen.

Zwischen diesen Modi kann online, also bei aktiver Regelung, umgeschaltet werden. Weiterhin werden die Normierungen und Einheiten nach der **Factor Group** und die Steuerung nach der DRIVECOM-Zustandsmaschine ausgeführt.

Detailinformation zur Konfiguration des Antriebsreglers im Netzwerk finden Sie in der separaten Dokumentation „CANopen-Datenübertragungsprotokoll“.

5.4.2 PROFIBUS

Zur Fahrsatzvorgabe und Steuerung über PROFIBUS ist das externe Kommunikationsmodul CM-DPV1 erforderlich.

Die Steuerung und Zielpositionsvorgabe erfolgt nach dem EasyDrive-Profil „DirectPos“.

Detailinformation zur Konfiguration des Antriebsreglers im Netzwerk finden Sie in der separaten Dokumentation „CM-DPV1 Benutzerhandbuch“.

5.5 Positionierung mit PLC

Die PLC wird als Sollwertquelle voreingestellt bei den voreingestellten Lösungen PCP_1, PCT_3, PCC_3 und PCB_3. Die spezifischen Einstellungen der Ein- und Ausgänge für die Steuerorte PLC (PCP_1), Klemme (PCT_3), CANopen (PCC_3) oder PROFIBUS (PCB_3) sind in Kapitel 5.6 dargestellt.

Bei diesen Voreinstellungen sind die verschiedenen Positionierbefehle GO [x] und STOP [x]. verwendbar. Ist auch der Steuerort auf PLC gesetzt (PCP_1), dann kann über den Befehl SET ENCTRL = 0/1 die Regelung aus- oder eingeschaltet werden.

Es sind alle Positionier-Allgemeinfunktionen, wie unter 5.2 beschrieben, nutzbar. Die Fahrsatz-Tabelle ist über spezielle Positionierbefehle GO T [x] aufrufbar. Die automatische Verkettung über Wiederholungen und Folgeaufträge sowie die Schaltpunkte sind jedoch bei Sollwertvorgabe über die PLC nicht verwendbar.

Wird der Antrieb über Feldbus gesteuert, dann wird das spezielle proprietäre EasyDrive-Protokoll „ProgPos“ verwendet.

Für Detailinformation zur Handhabung der PLC sowie zur Programmierung und Bedienung mit dem PLC-Editor siehe Kapitel 7 Anwenderprogrammierung.

5.6 Belegung der Steuerklemme

Die Steuerklemme für die Positionierung wird je nach gewählter voreingestellter Lösung konfiguriert.

5.6.1 Klemmenbelegung CDE3000

In Abhängigkeit von der gewählten Voreinstellung erhalten die Ein- und Ausgänge gegenüber der Werkeinstellung eine geänderte Parametrierung, siehe Tabelle 5.27. Nach der Wahl der Voreinstellung kann die Parametrierung der Klemmen beliebig an die Applikation angepasst werden.

E/A	Parameter	Funktion	Voreingestellte Lösung						
			SCT_1 (WE)	PCC_1 PCB_1	PCP_1	PCT_2	PCC_2 PCB_2	PCT_3	PCC_3 PCB_3
ISA0	180-FISA0	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA0+	PM10V	OFF	PLC	OFF	OFF	PLC	PLC
ISA1	181-FISA1	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA1+	OFF		PLC			PLC	PLC
ISD00	210-FIS00	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD00	START	OFF	PLC		OFF		PLC
ISD01	211-FIS01	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD01	OFF		PLC	FOSW		PLC	PLC
ISD02	212-FIS02	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD02	OFF		PLC	TAB0		PLC	PLC
ISD03	213-FIS03	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD03	OFF		PLC	TAB1		PLC	PLC
ISD04		Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD04	OFF		PLC	TAB2		PLC	PLC
ISD05		Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD05	OFF		PLC	TAB3		PLC	PLC
ISD06		Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD06	OFF	HOMSW	HOMSW	HOMSW	HOMSW	HOMSW	HOMSW
OSD00	240-FOS00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD00	REF						
OSD01	241-FOS01	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD01	ROT_0						
OSD02	242-FOS02	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD02	S_RDY						
OSD03		Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD03	OFF						

Tabelle 5.27 Voreinstellung der Steuerein- und ausgänge bei Lageregelung des CDE3000

5.6.2 Klemmenbelegung CDB3000

In Abhängigkeit von der gewählten Voreinstellung erhalten die Ein- und Ausgänge gegenüber der Werkeinstellung eine geänderte Parametrierung, siehe Tabelle 5.28. Nach der Wahl der Voreinstellung kann die Parametrierung der Klemmen beliebig an die Applikation angepasst werden.

E/A	Parameter	Funktion	Voreingestellte Lösung						
			SCT_1 (WE)	PCC_1 PCB_1	PCP_1	PCT_2	PCC_2 PCB_2	PCT_3	PCC_3 PCB_3
ISA00	180-FISA0	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA00	PM10V	OFF	PLC	OFF	OFF	PLC	OFF
ISA01	181-FISA1	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA01	OFF		PLC			PLC	
ISD00	210-FIS00	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD00	OFF					START	
ISD01	211-FIS01	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD01	OFF		PLC	FOSW		PLC	
ISD02	212-FIS02	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD02	OFF		PLC	TAB0		PLC	
ISD03	213-FIS03	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD03	OFF	HOMSW	HOMSW	HOMSW	HOMSW	HOMSW	
OSA00	200-FOSA0	Funktionsselektor für analogen Ausgang OSA00	ACTN		PLC			PLC	PLC
OSD00	240-FOS00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD00	REF						
OSD01	241-FOS01	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD01	ROT_0						
OSD02	242-FOS02	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD02	S_RDY						

Tabelle 5.28 Voreinstellung der Steuerein- und ausgänge des CDB3000

5.6.3 Klemmenbelegung CDF3000

In Abhängigkeit von der gewählten Voreinstellung erhalten die Ein- und Ausgänge gegenüber der Werkeinstellung eine geänderte Parametrierung, siehe Tabelle 5.29. Nach der Wahl der Voreinstellung kann die Parametrierung der Klemmen beliebig an die Applikation angepasst werden.

E/A	Parameter	Funktion	Voreingestellte Lösung						
			SCT_1 (WE)	PCC_1 PCB_1	PCP_1	PCT_2	PCC_2 PCB_2	PCT_3	PCC_3 PCB_3
ISA0	180-FISA0	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA0+	PM10V	OFF	PLC	OFF	OFF	PLC	PLC
ISA1	181-FISA1	Funktionsselektor analoger Standardeingang ISA1+	OFF		PLC			PLC	PLC
ISD00	210-FIS00	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD00	START	OFF	PLC		OFF		PLC
ISD01	211-FIS01	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD01	OFF		PLC	TBEN		PLC	PLC
ISD02	212-FIS02	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD02	OFF		PLC	FOSW		PLC	PLC
OSD00	240-FOS00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD00	REF						
OSD03			OFF						
OSD04			OFF						

Tabelle 5.29 Voreinstellung der Steuerein- und ausgänge des CDF3000

6 Allgemeine Softwarefunktionen

6.1 Eingänge und Ausgänge 6-3
6.1.1 Digitale Eingänge 6-4
6.1.2 Digitale Ausgänge 6-12
6.1.3 Analoge Eingänge 6-22
6.1.4 Analoger Ausgang für CDB3000 6-28
6.2 Sollwerterzeugung 6-31
6.2.1 Drehzahlprofil 6-32
6.2.2 Begrenzungen 6-33
6.2.3 Stopprampen 6-35
6.2.4 Leitgeber/Master-Slave-Betrieb 6-39
6.2.5 Sollwertstruktur - weitere Einstellungen/Steuerort 6-45
6.2.6 Steuerort 6-55
6.2.7 Motorpotifunktion 6-59
6.3 Motorregelung 6-62
6.3.1 Lastabhängige Wahl der Endstufen-Taktfrequenz 6-68
6.3.2 Stromgrenzwertregelung unter 5 Hz 6-71
6.4 Motor und Geber 6-72
6.4.1 Motordaten 6-72
6.4.2 Geber 6-80
6.4.3 Motorschutz 6-89
6.4.4 Motorhaltebremse 6-97
6.5 Bussysteme 6-107
6.5.1 CANopen 6-107
6.5.2 PROFIBUS 6-111
6.6 Nockenschaltwerk 6-113

6.7 KP300 (früher KP200-XL) einstellen 6-120
6.8 Istwerte 6-125
6.8.1 Temperaturüberwachung 6-125
6.8.2 Gerätedaten 6-126
6.8.3 Option 6-127
6.8.4 CANopen Feldbus-Status 6-130
6.8.5 Filter für Istwertgrößen 6-132
6.9 Warnungen/Fehler 6-133
6.9.1 Fehlermeldungen 6-133
6.9.2 Warnmeldungen 6-140

6.1 Eingänge und Ausgänge

Jeder Ein- und Ausgang des Positionierreglers besitzt einen Parameter, der ihm eine Funktion zuweist. Diese Parameter heißen Funktionsselektoren.

Zusätzlich haben die Sollwertstruktur und der Steuerort einen Einfluss auf die Funktion der Ein- und Ausgänge. In den voreingestellten Lösungen sind bereits Voreinstellungen getroffen.

Die Positionierregler verfügen über die in Tabelle 6.1 aufgeführten Ein- und Ausgänge.

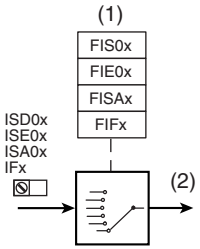
Ein-/Ausgänge	CDE3000	CDB3000	CDF3000
Analoge Eingänge	ISA0, ISA1	ISA0, ISA1	ISA0, ISA1
Digitale Eingänge	ISD00 bis ISD06	ISD00 bis ISD03	ISD00 bis ISD02
Virtuelle Eingänge	FIF0, FIF1	FIF0, FIF1	FIF0, FIF1
Eingang „Sicherer Halt“	ISDSH		ISDSH
Analoge Ausgänge	-	OSA0	-
Digitale Ausgänge	OSD00 bis OSD02	OSD00, OSD01	OSD00
Relaisausgänge	RSH (nur für Sicheren Halt), REL-OSD04	OSD02	RSH (nur für Sicheren Halt)
Leistungsausgänge 24V/2A (z. B. für Motorhaltebremse)	OSD03	-	OSD03, OSD04
Virtuelle Ausgänge	OV00, OV01	OV00, OV01	OV00, OV01

Tabelle 6.1 Ein- und Ausgänge der Positionierregler

Für Informationen zur Hardware der Ein- und Ausgänge beachten Sie bitte die Kapitel 2.1 bis 2.3. Die Detailspezifikation ist in den jeweiligen Betriebsanleitungen beschrieben.

6.1.1 Digitale Eingänge

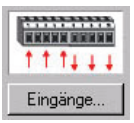
Funktion	Wirkung
• Mit den Funktionsselektoren wird die Funktion der digitalen Eingänge bestimmt.	• Freie Funktionsbelegung aller digitalen Eingänge



(1) Auswahl der Funktion des digitalen Eingangs
(2) Digitalwert

Bild 6.1 Funktionsblock zur Anpassung der digitalen Eingänge

1.



2.

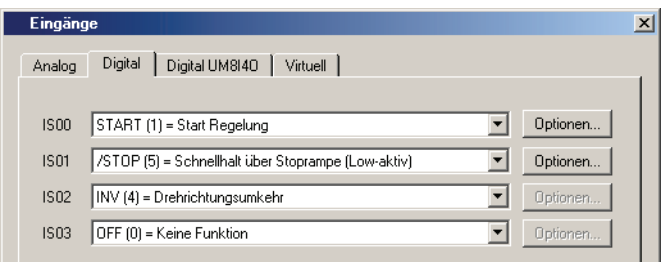


Bild 6.2 Registerbeispiel „Digitale Eingänge“

Parameter für die Einstellung der digitalen Eingänge

DRIVE MANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter	gültig für Positionierregler
ISD00	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD00	siehe Tabelle 6.5	1-START	210-FIS00 (_IN)	CDE, CDB, CDF
ISD01	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD01	-"-	0-OFF	211-FIS01 (_IN)	CDE, CDB, CDF
ISD02	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD02	-"-	0-OFF	212-FIS02 (_IN)	CDE, CDB, CDF
ISD03	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD03	-"-	0-OFF	213-FIS03 (_IN)	CDE, CDB
ISD04	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD04	-"-	0-OFF	224-FIS04 (_IN)	CDE
ISD05	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD05	-"-	0-OFF	225-FIS05 (_IN)	CDE
ISD06	Funktionsselektor digitaler Standardeingang ISD06	-"-	0-OFF	226-FIS06 (_IN)	CDE

Tabelle 6.2 Parameter zur Einstellung der digitalen Eingänge

Parameter für die Einstellung der digitalen Eingänge des Klemmenerweiterungsmoduls UM-8I4O

DRIVE MANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter	gültig für Positionierregler
IED00	Funktionsselektor digitaler Eingang des Anwendermoduls IED00	siehe Tabelle 6.5	0-OFF	214-FIE00 (_IN)	CDE, CDB
IED01	Funktionsselektor digitaler Eingang des Anwendermoduls IED01	-"-	0-OFF	215-FIE01 (_IN)	CDE, CDB
IED02	Funktionsselektor digitaler Eingang des Anwendermoduls IED02	-"-	0-OFF	216-FIE02 (_IN)	CDE, CDB
IED03	Funktionsselektor digitaler Eingang des Anwendermoduls IED03	-"-	0-OFF	217-FIE03 (_IN)	CDE, CDB
IED04	Funktionsselektor digitaler Eingang des Anwendermoduls IED04	-"-	0-OFF	218-FIE04 (_IN)	CDE, CDB
IED05	Funktionsselektor digitaler Eingang des Anwendermoduls IED05	-"-	0-OFF	219-FIE05 (_IN)	CDE, CDB
IED06	Funktionsselektor digitaler Eingang des Anwendermoduls IED06	-"-	0-OFF	220-FIE06 (_IN)	CDE, CDB
IED07	Funktionsselektor digitaler Eingang des Anwendermoduls IED07	-"-	0-OFF	221-FIE07 (_IN)	CDE, CDB

Tabelle 6.3 Parameter zur Einstellung der digitalen Eingänge des Klemmenerweiterungsmoduls UM-8I4O

Parameter für die Einstellung der virtuellen digitalen Eingänge

Virtuelle Eingänge besitzen den festen Wert 1 (High-Pegel). Diese können anstelle eines dauerhaft eingeschalteten Schalters eingesetzt werden.

DRIVE MANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter	gültig für Positionierregler
FIF0	Funktionsselektor virtueller digitaler Fixeingang 0	-"-	0-OFF	222-FIF0 (_IN)	CDE, CDB, CDF
FIF1	Funktionsselektor virtueller digitaler Fixeingang 1	-"-	0-OFF	223-FIF1 (_IN)	CDE, CDB, CDF

Tabelle 6.4 Parameter zur Einstellung der virtuellen digitalen Eingänge

3.

Abhängig von der Einstellung des Funktionsselektors ist für den entsprechenden Eingang eine Option anwählbar.

Einstellung der Funktionsselektoren für die digitalen Eingänge:

BUS	Einstellung	Funktion	Wirkung
0	OFF	keine Funktion	Eingang abgeschaltet
1	START	Start Regelung	Start der Regelung - Motor wird bestromt. Die Drehrichtung ist vom Sollwert abhängig. Low-High-Flankengesteuert. Pegelgesteuert über AUTO-Start Funktion unter "Start „Pegelgetriggert“ (Auto-Start)" auf Seite 6-55. Das Reaktion des Antriebs bei Rücknahme des Startsignals ist programmierbar (siehe Kapitel 6.2.3, "Reaktionen bei „Regelung aus“")
2	STR	Start Rechtslauf	Startfreigabe für Rechtslauf des Motors (nicht bei Positionierung). Siehe auch „Erläuterungen verschiedener Funktionen“.
3	STL	Start Linkslauf	Startfreigabe für Linkslauf des Motors (nicht bei Positionierung). Siehe auch „Erläuterungen verschiedener Funktionen“.
4	INV	Drehrichtungsumkehr	Sollwert wird invertiert, dies bewirkt eine Drehrichtungsumkehr (nur für Drehzahlregelung).
5	/STOP	/Schnellhalt	Schnellhalt gemäß Schnellhalt-Reaktion (Low aktiv) (siehe Kapitel 6.2.3, "Reaktionen bei Schnellhalt :")

Tabelle 6.5 Funktionsselektoren der Digitalen Eingänge

BUS	Einstellung	Funktion	Wirkung
6	SADD1	Umschaltung der Sollwertquelle 1 (280-RSSL1)	Sollwertquelle 1 (280-RSSL1) wird auf die in 289-SADD1 eingestellte Sollwertquelle umgestellt (siehe Kapitel 6.2.5, "Sollwertstruktur - weitere Einstellungen/Steuerort").
7	SADD2	Umschaltung der Sollwertquelle 2 (281-RSSL2)	Sollwertquelle 2 (281-RSSL2) wird auf die in 290-SADD2 eingestellte Sollwertquelle umgestellt (siehe Kapitel 6.2.5, "Sollwertstruktur - weitere Einstellungen/Steuerort").
8	E-EXT	Externer Fehler	Fehlermeldungen externer Geräte führen zu einer Störmeldung mit Reaktion, wie in Parameter 524-R-EXT festgelegt (siehe Kapitel 6.9.1, "Fehlermeldungen").
9	/E-EX	Externer Fehler	Fehlermeldungen externer Geräte führen zu einer Störmeldung mit Reaktion, wie in Parameter 524-R-EXT festgelegt (siehe Kapitel 6.9.1, "Fehlermeldungen"). (Low-aktiv)
10	RSERR	Fehlermeldung zurücksetzen	Fehlermeldungen werden mit steigender Flanke zurückgesetzt, wenn der Fehler nicht mehr vorliegt (siehe 6.9.1, "Quittierung und Zurücksetzen von Fehlern")
11	TBTEA	Fahrsatzpositionierung	Teach in für Positions-Fahrsatztabelle (siehe Kapitel 5.3.5, "Teach in").
12	HOMST	Start Referenzfahrt	Referenzfahrt entsprechend des parametrierten Referenzfahrttyps 730_HOMTD starten (siehe Kapitel 5.2.4, "Referenzfahrt").
13	TAB0	Fahrsatzauswahl (Wertigkeit 2^0)	Binäre Fahrsatzauswahl (Bit 0) , (Wertigkeit 2^0) für Drehzahl (siehe Kapitel 4.5) oder Positionierung (siehe Kapitel 5.3.1)
14	TAB1	Fahrsatzauswahl (Wertigkeit 2^1)	Binäre Fahrsatzauswahl (Bit 1), (Wertigkeit 2^1) für Drehzahl (siehe Kapitel 4.5) oder Positionierung (siehe Kapitel 5.3.1)
15	TAB2	Fahrsatzauswahl (Wertigkeit 2^2)	Binäre Fahrsatzauswahl (Bit 2), (Wertigkeit 2^2) für Drehzahl (siehe Kapitel 4.5) oder Positionierung (siehe Kapitel 5.3.1)
16	TAB3	Fahrsatzauswahl (Wertigkeit 2^3)	Binäre Fahrsatzauswahl (Bit 3), (Wertigkeit 2^3) für Drehzahl (siehe Kapitel 4.5) oder Positionierung (siehe Kapitel 5.3.1)
17	/LCW	Endschalter Rechtslauf	Endschalterauswertung ohne Überfahrschutz. Die Reaktion bei bei Endschalteranfahrt und die Reaktion bei vertauschten Endschaltern sind einstellbar (siehe Kapitel 6.9.1, "Fehlermeldungen"). Siehe auch „Erläuterungen verschiedener Funktionen“.
18	/LCCW	Endschalter Linkslauf	Endschalterauswertung ohne Überfahrschutz. Die Reaktion bei bei Endschalteranfahrt und die Reaktion bei vertauschten Endschaltern sind einstellbar (siehe Kapitel 6.9.1, "Fehlermeldungen"). Siehe auch „Erläuterungen verschiedener Funktionen“.
19	SIO	Eingang erscheint im Statuswort der seriellen Schnittstelle (X4)	Zustand des Eingangs über Statuswortparameter 550-SSTAT der seriellen Schnittstelle auslesbar.
20	OPTN	Auswertung über Feldbus-Modul (PROFIBUS)-Modul	Wird über den PROFIBUS ausgewertet. (Platzhalter, Eingänge können über Feldbus immer gelesen werden)

Tabelle 6.5 Funktionsselektoren der Digitalen Eingänge

BUS	Einstellung	Funktion	Wirkung
21	CAN	Auswertung über CAN-Bus	Wird über den CAN-Bus ausgewertet (Platzhalter, Eingänge können über Feldbus immer gelesen werden).
22	USER0	für Sondersoftware reserviert	Eingang kann von Sondersoftware genutzt werden.
23	USER1	**Nur für CDB3000 bis Software V2.0:** für Sondersoftware reserviert	**Nur für CDB3000 bis Software V2.0:** Eingang kann von Sondersoftware genutzt werden.
24	USER2		
25	USER3		
23	DSEL	Datensatz selektieren	**Nur bei Drehzahlsteuerung "OpenLoop"** Datensatz umschalten (0=CDS1, 1=CDS2) (siehe Kapitel 8.2.1)
24	MP_UP	Motorpoti Sollwert erhöhen	Drehzahl-Sollwert der digitalen Motorpotifunktion wird erhöht (siehe Kapitel 6.2.7).
25	MP_DN	Motorpoti Sollwert verringern	Drehzahl-Sollwert der digitalen Motorpotifunktion wird verringert (siehe Kapitel 6.2.7).
26	MAN	Aktivierung Handbetrieb	Bei Feldbus-Betrieb (CAN, PROFIBUS) Umschaltung der Sollwertquelle (289-SADD1=xx) und des Steuerortes auf Klemme (260-CLSEL=TERM). Siehe auch „Erläuterungen verschiedener Funktionen“.
27	TIPP	Tippen, positive Richtung	Im Positionier-Handbetrieb kann die Achse mit Schleich- oder Eilgeschwindigkeit verfahren werden (siehe Kapitel 5.2.6).
28	TIPN	Tippen, negative Richtung	Im Positionier-Handbetrieb kann die Achse mit Schleich- oder Eilgeschwindigkeit verfahren werden (siehe Kapitel 5.2.6).
29	TBEN	Freigabe Tabellenposition	Übernahme des gewählten Positionier-Tabellenindices und Ausführen des jeweiligen Fahrsatzes (siehe Kapitel 5.3.1).
30	/HALT	Vorschubfreigabe	Die laufende Achsbewegung gemäß der HALT-Reaktion (siehe Kapitel 6.2.3, "Reaktionen bei „Halt Vorschub“") wird unterbrochen und beim erneuten Setzen wieder fortgesetzt .
31	PLCIS	PLC-Programm anhalten	Das PLC-Programm wird nach Bearbeitung der aktuellen Befehlszeile angehalten. Bei Rücknahme des Signals wird das Progamm mit der nächsten Befehlszeile fortgeführt.
32	HOMSW	Referenznocken	für Nullpunktbestimmung bei Positionierung
33	FOSW	Ausführung Folgeauftrag	bei Fahrsatzpositionierung (siehe Kapitel 5.3.2)
34	CAMRS	Zyklus des Nockenschaltwerkes rücksetzen	Setzen der Nullposition des Nochenschaltwerkes (siehe Kapitel 6.6)
35	PLC	Eingang wird im Ablaufprogramm verwendet	Platzhalter, Eingänge können unabhängig von der Einstellung immer gelesen werden.
36	PLCGO	Ablaufprogramm starten/stoppen	Das PLC-Programm wird mit erster Befehlszeile gestartet. Bei Rücknahme wird der Programmablauf beendet (siehe Kapitel 7.4)

Tabelle 6.5 Funktionsselektoren der Digitalen Eingänge

BUS	Einstellung	Funktion	Wirkung
Zusätzlich sind für den CDB3000 die Eingänge ISD01 - ISD03 mit einem HTL-Drehgeber beschaltbar. Die Einstellung ist dann:			
37	ENC	HTL - Drehgeber	0-Spur ISD01 (Nullimpuls), A-Spur ISD02 und B-Spur ISD03 (siehe Kapitel 6.4.2, "Geber für CDB3000")
46	/LIM2	Drehrichtungsbegrenzung links / rechts ohne Fehlermeldung	Beim Überfahren eines Endschalters bleibt der Antrieb gemäß der eingetellten Fehlerreaktion (z. B. „Bremsen mit Fehlerstopprampe“) stehen, ohne einen Fehler auszulösen. Mit entgegengesetztem Sollwert kann man wieder von dem Endschalter herunterfahren. Der Eingang wirkt für die Drehrichtung „Links“ und „Rechts“ gleichermaßen.

Tabelle 6.5 Funktionsselektoren der Digitalen Eingänge

Erläuterungen verschiedener Funktionen

Flxxx = STR, STL (Nicht bei Positionierung)

Über die Klemmen des Positionierreglers kann der Startbefehl für eine Drehrichtung vorgegeben werden. Dabei sind die Startbefehle STR und STL drehrichtungsbestimmend.

Besitzt der Sollwert ein negatives Vorzeichen, so kommt dies beim Start durch ein inverses Verhalten zum Vorschein, d.h. bei Start Rechtslauf dreht sich die Motorwelle nach links.

STL	STR	Erklärung
0	0	STOP, Bremsen und Abschalten der Regelung gemäß der Reaktion bei „Regelung aus“ (siehe Kapitel 6.2.3, "Stopprampen"). 1)
1	0	START Linkslauf, Beschleunigung mit Fahrprofilgenerator
0	1	START Rechtslauf, Beschleunigung mit Fahrprofilgenerator
1	1	BREMSEN und Abschalten der Regelung gemäß der Reaktion „Regelung aus“ (siehe Kapitel 6.2.3, "Stopprampen") . 1) Der Bremsvorgang kann unterbrochen werden, indem nur noch ein Startkontakt angelegt wird; der Motor beschleunigt dann wieder.
0 ↓ 1	1 ↓ 0	Drehrichtung REVERSIEREN, Überlappungszeit (STL und STR = 1) mind. 2 ms

1) Bei Drehzahlsteuerung "OpenLoop" wird bei der Reaktion „Regelung aus“ = „1=Bremsen mit Verzögerungsrampe“ bei Erreichen des Drehzahlsollwertes „0“ der DC-Haltestrom-Regler (siehe Kapitel 8.3.4) aktiv.

Tabelle 6.6 Wahrheitstabelle für das Steuern über Klemmen

Flxxx = /LCW, /LCCW

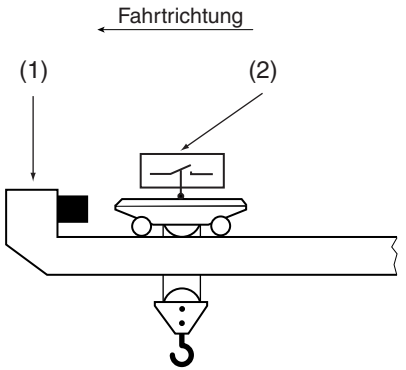
Die Endschalterauswertung basiert auf der Auswertung statischer Signale. Es werden keine Signalflanken ausgewertet.

Die Endschalter werden drehrichtungsabhängig überwacht, so dass vertauschte Endschalter als Fehler gemeldet werden. Der Antrieb läuft ungeführt aus.

Die Reaktion bei bei Endschalteranfahrt und die Reaktion bei vertauschten Endschaltern sind einstellbar (siehe Kapitel 6.9.1, "Fehlermeldungen").

Das mechanische Überfahren der Endschalter ist nicht zulässig und wird nicht auf Plausibilität überwacht.

Beispiel: Wird bei Drehrichtung rechts der rechte Endschalter angefahren, so löst dieses Signal ein Stop des Antriebs aus. Wird dieses Signal jedoch überfahren und der Endschalter ist nicht mehr bedämpft, so wird wieder in Drehrichtung rechts gestartet, wenn die Startfreigabe Rechtslauf weiterhin anliegt.



(1) mechanischer Endanschlag
(2) Endschalter nicht überfahrbar

Bild 6.3 Endschalterauswertung

Hinweis: Die Auswertung von Impulsschaltern oder vorgesetzten Endschaltern wird nicht unterstützt. Brückenbildung in Endschalter , Zuleitung und Schaltschrank werden nicht überwacht oder erkannt.

Flxxx = MAN
(Nur bei Positionierung über Feldbus)

Die Funktion “MAN” bewirkt, dassdass ein für Busbetrieb konfiguriertes Gerät vom Bediener vor Ort direkt am Positionierregler bedient werden kann. Diese Funktion kann für den Einricht- oder Notbetrieb der Anlage verwendet werden.

Die Umschaltung ist nicht möglich bei aktivierter Endstufe oder wenn der DRIVEMANAGER im Steuermodus/Handbetrieb ist.

Wird der Eingang aktiviert, dann wird der Steuerort auf „Klemme“ (260-CLSEL=TERM) gesetzt. Gleichzeitig wird die Sollwertquelle auf den über Parameter 289-SADD1 gewählten Sollwert gesetzt. Die Auswahl der Sollwertquelle ist in der Funktionsmaske „Sollwert/Rampen - Weitere Einstellungen“ (siehe Bild 6.4) vorzunehmen.

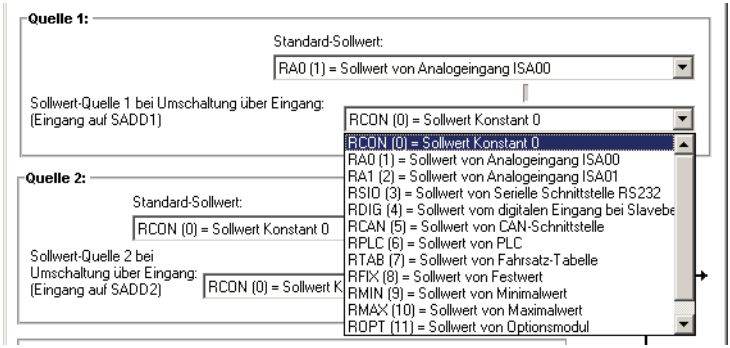


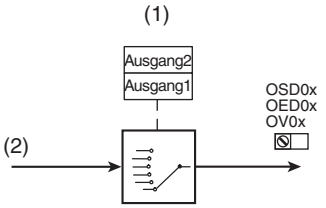
Bild 6.4 Einstellung des Parameter SADD1 bei MAN (Hand)-Betrieb

Ein Startsignal ist auf einen digitalen Eingang zu schalten und zu parametrieren (FIxxx = START).

Hinweis: Während der aktiven Funktion „MAN“ darf kein „Speichern der Einstellungen im Gerät“ durchgeführt werden, da die Geräteeinstellung im Hintergrund verändert wird und nach dem nächsten Netz-Ein nicht die ursprüngliche Einstellung aktiv würde.

6.1.2 Digitale Ausgänge

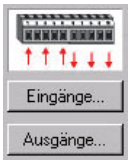
Funktion	Wirkung
• Mit den Funktionsselektoren wird die Funktion der digitalen Ausgänge bestimmt.	• Freie Funktionsbelegung aller digitalen Ausgänge



(1) Auswahl der Funktion des digitalen Ausgangs
(2) Digitalwert

Bild 6.5 Funktionsblock zur Anpassung der digitalen Ausgänge

1.



2.

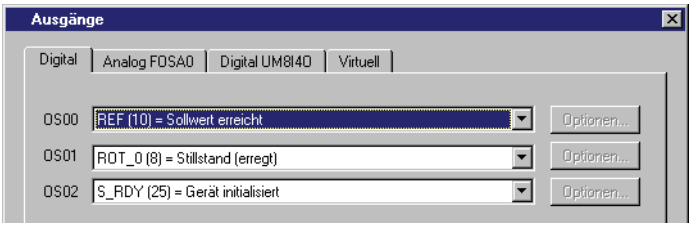


Bild 6.6 Registerbeispiel „Digitale Ausgänge“

Parameter für die Einstellung der digitalen Ausgänge

DRIVE MANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter	gültig für Positionierregler
OSD00	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD00	siehe Tabelle 6.10	10-REF	240-FOS00 (_OUT)	CDE, CDB, CDF
OSD01	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD01	-“-	8-ROT_0	241-FOS01 (_OUT)	CDE, CDB
OSD02	Funktionsselektor Standardausgang OSD02 • Digitaler Ausgang bei CDE, CDF • Wechsler-Relais bei CDB	-“-	25-S-RDY	242-FOS02 (_OUT)	CDE, CDB
OSD03	Funktionsselektor elektronischer Leistungstreiber (2 A) OSD03	-“-	0-OFF	251-FOS03 (_OUT)	CDE, CDF
OSD04	Funktionsselektor digitaler Standardausgang OSD04 • Schließer-Relais bei CDE • elektronischer Leistungstreiber (2 A) bei CDF	-“-	0-OFF	250-FOS04 (_OUT)	CDE, CDF
OSD05	Funktionsselektor digitaler Ausgang OSD05	-“-			CDF
OED00	Funktionsselektor digitaler Ausgang des Anwendermoduls OED00	-“-	0-OFF	243-FOE00 (_OUT)	CDE, CDB
OED01	Funktionsselektor digitaler Ausgang des Anwendermoduls OED01	-“-	0-OFF	244-FOE01 (_OUT)	CDE, CDB
OED02	Funktionsselektor digitaler Ausgang des Anwendermoduls OED02	-“-	0-OFF	245-FOE02 (_OUT)	CDE, CDB
OED03	Funktionsselektor digitaler Ausgang des Anwendermoduls OED03	-“-	0-OFF	246-FOE03 (_OUT)	CDE, CDB

Tabelle 6.7 Parameter für Einstellung der digitalen Ausgänge

Parameter für die Einstellung der digitalen Ausgänge des Klemmenerweiterungsmoduls UM-8I4O

DRIVE MANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter	gültig für Positionierregler
OED00	Funktionsselektor digitaler Ausgang des Anwendermoduls OED00	-"-	0-OFF	243-FOE00 (_OUT)	CDE, CDB
OED01	Funktionsselektor digitaler Ausgang des Anwendermoduls OED01	-"-	0-OFF	244-FOE01 (_OUT)	CDE, CDB
OED02	Funktionsselektor digitaler Ausgang des Anwendermoduls OED02	-"-	0-OFF	245-FOE02 (_OUT)	CDE, CDB
OED03	Funktionsselektor digitaler Ausgang des Anwendermoduls OED03	-"-	0-OFF	246-FOE03 (_OUT)	CDE, CDB

Tabelle 6.8 Parameter für Einstellung der digitalen Ausgänge des Klemmenerweiterungsmoduls UM-8I4O

Parameter für die Einstellung der virtuellen digitalen Ausgänge

Virtuelle Ausgänge können u. a. genutzt werden zur:

- Erzeugung eines Ereignisses für die TxPDO-Ereignissteuerung bei der CANopen-Feldbus-Kommunikation
- Status-Auswertung in der PLC

DRIVE MANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter	gültig für Positionierregler
OV00	Funktionsselektor virtueller digitaler Ausgang OV00	-"-	0-OFF	248-FOV00 (_OUT)	CDE, CDB, CDF
OV01	Funktionsselektor virtueller digitaler Ausgang OV01	-"-	0-OFF	249-FOV01 (_OUT)	CDE, CDB, CDF

Tabelle 6.9 Einstellung der Parameter der virtuellen digitalen Ausgänge

Einstellungen für der Funktionsselektoren

BUS	Einstellung	Funktion	Wirkung
0	OFF	keine Funktion	Ausgang abgeschaltet.
1	ERR	Sammelmeldung Störung	Gerät befindet sich im Fehlerzustand. Der Fehler muss zur Wiederaufnahme des Betriebes beseitigt und quittiert werden (siehe Kapitel 6.9.1, "Fehlermeldungen").
2	WARN	Sammelmeldung Warnung	Parametrierbare Warngrenze überschritten, Gerät noch betriebsbereit (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").

Tabelle 6.10 Einstellungen der Funktionsselektoren FOxxx der digitalen Ausgänge

BUS	Einstellung	Funktion	Wirkung
3	/ERR	Sammelmeldung Störung negiert	Gerät befindet sich im Fehlerzustand. Der Fehler muss zur Wiederaufnahme des Betriebes beseitigt und quittiert werden (siehe Kapitel 6.9.1, "Fehlermeldungen").
4	/WARN	Sammelmeldung Warnung negiert	Parametrierbare Warngrenze überschritten, Gerät noch betriebsbereit. Drahtbruchsichere Ausgabe (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
5	ACTIV	Regelung in Funktion	Endstufe aktiv und Regelung/Steuerung in Funktion.
6	ROT_R	Drehrichtung rechts	Motor befindet sich im Rechtslauf.
7	ROT_L	Drehrichtung links	Motor befindet sich im Linkslauf.
8	ROT_0	Stillstand des Motors	Motor befindet sich im Stillstandsfenster, abhängig vom Istwert.
9	LIMIT	Sollwertbegrenzung aktiv	Der intern verarbeitete Sollwert übersteigt die Sollwertbegrenzung und wird auf den Grenzwert gehalten (siehe "Erläuterungen verschiedener Funktionen") .
10	REF	Sollwert erreicht	Der vorgegebene Sollwert ist erreicht, abhängig vom Istwert (siehe "Erläuterungen verschiedener Funktionen").
11	SIO	Zugriff durch Steuerwort von RS232	Ausgang kann über die serielle Schnittstelle durch das LUSTBus-Steuerwort gesetzt werden.
12	OPTN	Reserviert für Kommunikationsmodul (PROFIBUS)	Ausgang wird über Optionsmodul (PROFIBUS) gesetzt.
13	CAN	Reserviert für CAN-Bus	Ausgang wird über CAN-Bus gesetzt.
14	BRK1	Haltebremsenfunktion 1	Ausgang wird aktiv, entsprechend der Haltebremsenfunktionalität, siehe Kapitel 6.4.4. Nur für U/f-Betrieb geeignet!
15	BRK2	Haltebremsenfunktion 2	Ausgang wird aktiv, entsprechend der Haltebremsenfunktionalität, siehe Kapitel 6.4.4
16	WUV	Warnung Unterspannung im Zwischenkreis	Warnmeldung, wenn die Zwischenkreisspannung den Wert in Parameter 503-WLUV unterschritten hat. Gerät betriebsbereit (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
17	WOV	Warnung Überspannung im Zwischenkreis	Warnmeldung, wenn die Zwischenkreisspannung den Wert in Parameter 5043-WLOV überschritten hat. Gerät noch betriebsbereit (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
18	WIIT	Warnung, I^2t-Integrator angelaufen (Gerät)	Warnmeldung, wenn Integrator von Strom I² über die Zeit t zum Geräteschutz angelaufen ist (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
19	WOTM	Warnung Motortemperatur	Warnmeldung, wenn die Motortemperatur den Wert in Parameter 502-WLTM überschritten hat (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
20	WOTI	Warnung Kühlkörpertemperatur des Gerätes	Warnmeldung, wenn die Kühlkörpertemperatur des Gerätes den Wert in Parameter 500-WLTI überschritten hat.

Tabelle 6.10 Einstellungen der Funktionsselektoren FOxxx der digitalen Ausgänge

BUS	Einstellung	Funktion	Wirkung
21	WOTD	Warnung Innenraumtemperatur des Gerätes	Warnmeldung, wenn die Geräteinnenraumtemperatur den Wert in Parameter 501-WLTD überschritten hat (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
22	WLIS	Warnmeldung Scheinstromgrenzwert	Warnmeldung, wenn der Scheinstrom den Wert in Parameter 506-WLIS überschritten hat (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
23	WLS	Warnmeldung Drehzahlgrenzwert	Warnmeldung, wenn die Drehzahl den Wert in Parameter 505-WLS überschritten hat (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
24	WIT	Warnung Ixt-Integrator angelaufen (Motor)	Warnmeldung, wenn Motorschutz-Integrator programmierbare Schwelle 337-WLITM überschritten hat (siehe Kapitel 6.9.2, "Warnmeldungen").
25	S_RDY	Gerät initialisiert	Ist die Initialisierung des Gerätes abgeschlossen, wechselt der Ausgang seinen Zustand auf „high“. Die Initialisierung wird entweder durch Einschalten der 24 V Steuerspannung oder durch Einschalten der Netzspannung gestartet. Hat der Ausgang die Meldung abgesetzt kann der Antrieb über BUS oder Klemme angesteuert werden.
26	C_RDY	Gerät betriebsbereit	Der Ausgang wird aktiv, wenn das Gerät durch Setzen des Signals ENPO „Einschaltbereit“ ist und keine Fehlermeldung anliegt. Bei aktiviertem STO (save torque off) ist das Gerät nicht einschaltbereit und kann nicht aktiviert werden.
27	USER0	Reserviert für Sonder-Software	Ausgang kann von Sonder-Software genutzt werden.
28	USER1		
29	USER2		
30	USER3		
31	WLTQ	Warnungsmeldung Drehmomentgrenzwert überschritten	Warnmeldung, wenn das Drehmoment den Wert in Parameter 507-WLTQ überschritten hat.
32	ENMO	Motorschütz schalten	Ausgang wird aktiv mit Start der Regelung und bleibt um die Zeit 247-TENMO verlängert aktiv bei Startwegnahme und Stop des Antriebs (siehe "Erläuterungen verschiedener Funktionen").
33	/ENMO	Motorschütz schalten, negierte Funktion	Ausgang wird inaktiv mit Start der Regelung und bleibt um die Zeit 247-TENMO verlängert inaktiv bei Startwegnahme und Stop des Antriebs (siehe "Erläuterungen verschiedener Funktionen").
34	PLC	Ausgang im Ablaufprogramm verwendbar	Ausgang wird vom PLC-Programm gesetzt, z. B. SET OS00 = 0/1, Mxxx (siehe Kapitel 7.3.2, "Setzbefehle (SET)")
35	REFOK	Referenzfahrt	Referenzfahrt erfolgreich abgeschlossen.
36	TAB0	Aktiver Tabellen-Fahrsatz	(Wertigkeit 2^0)
37	TAB1	Aktiver Tabellen-Fahrsatz	(Wertigkeit 2^1)
38	TAB2	Aktiver Tabellen-Fahrsatz	(Wertigkeit 2^2)
39	TAB3	Aktiver Tabellen-Fahrsatz	(Wertigkeit 2^3)
40	TBACT	Fahrsatz aktiv	Tabellen-Fahrsatzpositionierung aktiv

Tabelle 6.10 Einstellungen der Funktionsselektoren FOxxx der digitalen Ausgänge

BUS	Einstellung	Funktion	Wirkung
41	/EFLW	Kein Schleppfehler	
42	STOP	Schnellhalt aktiv	Der Antrieb befindet sich im Zustand „Schnellhalt“.
43	CM1	Schaltpunkt 1	• Nockenschaltwerk-Schaltpunkt (siehe Kapitel 6.6) • Schaltpunkt-Merker CMx bei für Positionierfahrsatztabelle (siehe Kapitel 5.3.4)
44	CM2	Schaltpunkt 2	
45	CM3	Schaltpunkt 3	
46	CM4	Schaltpunkt 4	Nockenschaltwerk-Schaltpunkte (siehe Kapitel 6.6)
47	CM5	Schaltpunkt 5	
48	CM6	Schaltpunkt 6	
49	CM7	Schaltpunkt 7	
50	CM8	Schaltpunkt 8	
51	CM9	Schaltpunkt 9	
52	CM10	Schaltpunkt 10	
53	CM11	Schaltpunkt 11	
54	CM12	Schaltpunkt 12	
55	CM13	Schaltpunkt 13	
56	CM14	Schaltpunkt 14	
57	CM15	Schaltpunkt 15	
58	CM16	Schaltpunkt 16	
59	/BRK1	Haltebremsenfunktion 1, invertiert (ohne Motorstromüberwachung)	Ausgang wird inaktiv, entsprechend der Haltebremsenfunktionalität, siehe Kapitel 6.4.4 Nur für U/f-Betrieb geeignet!
60	/BRK2	Haltebremsenfunktion 2, invertiert	Ausgang wird inaktiv, entsprechend der Haltebremsenfunktionalität, siehe Kapitel 6.4.4
61	FOPAR	Ausgang von Parameter 258 verwendbar	Ausgang wird high wenn im Parameter 258 das entsprechende Bit gesetzt ist.
62	FOCMX	Schaltpunkt CCOMX	Ausgang wird über Parameter 737 CCOMX konfiguriert Nockenschaltwert Schaltpunkt siehe Kapitel 6.6
63	PRACT	Ausgangsgröße Technologieregler größer 1	Ausgang wird aktiv wenn Ausgangsgröße des Technologieregler größer als 1 ist, keine Anzeige ob Technologieregler aktiv ist

Tabelle 6.10 Einstellungen der Funktionsselektoren FOxxx der digitalen Ausgänge

Erläuterungen verschiedener Funktionen

F0xxx = LIMIT

Die Funktion LIMIT detektiert eine Überschreitung des Maximalwertes durch den Sollwert. Bei Überschreitung wird der Ausgang gesetzt.

Grenzwerte:

- Drehmomentregelung:

  Die Grenzwertanzeige wird aktiv, wenn der Drehmomentsollwert das max. Drehmoment überschreitet.

  Max. Drehmoment = 805-SCALE x 803-TCMMX x 852-MOMNM
- Drehzahlregelung:

  Die Grenzwertanzeige wird aktiv, wenn der Drehzahlsollwert die max. Drehzahl überschreitet.

  Max. Drehzahl = 813-SCSMX x 157-MOSNM
- Positionierung:

  Die Grenzwertanzeige wird aktiv, wenn der Drehzahlsollwert die max. Drehzahl oder der Drehmomentsollwert das max. Drehmoment überschreitet.

  Max. Drehmoment = 805-SCALE x 803-TCMMX x 852-MOMNM

  Max. Drehzahl = 813-SCSMX x 157-MOSNM

Die angegebenen Parameter (außer die Online-Drehmomentskalierung 805-SCALE) sind in der Funktionsmaske „Begrenzungen“ (siehe Kapitel 6.2.2) einstellbar.

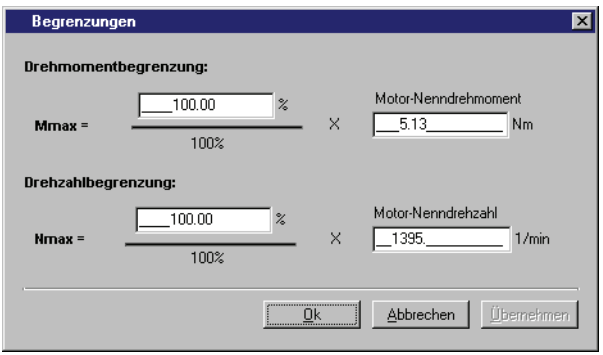


Bild 6.7 Funktionsmaske „Begrenzungen“

Erläuterungen

- Der spezielle PLC-Merker STA_LIMIT und das Bit „LIMIT“ in den Feldbus EasyDrive Statuswörtern hat die gleiche Bedeutung.

F0xxx = REF

Mit dem Parameter 230-REF_R (Einstellung siehe Kapitel 4.2.1) für die Drehmoment- und Drehzahlregelung sowie dem Parameter 758-POWIN (Einstellung siehe Kapitel 5.2.3) für Positionierung kann ein Bereich definiert werden, in dem der Istwert vom Sollwert abweichen darf, ohne dass

die Meldung „Sollwert erreicht“ (REF) inaktiv wird. Sollwertschwankungen durch Sollwertvorgabe z. B. über analoge Eingänge können somit berücksichtigt werden.

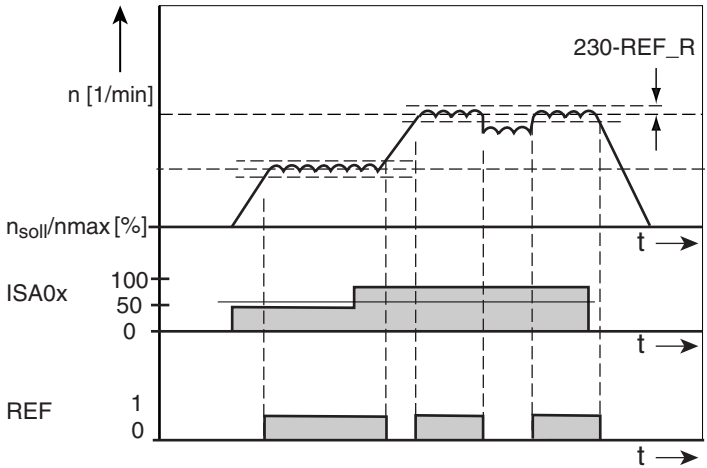


Bild 6.8 Digitaler Ausgang mit Einstellung „Sollwert erreicht“ bei Verwendung des „Sollwert-erreicht-Fensters“ bei Drehzahlregelung

Die Meldung „Sollwert erreicht“ ist abhängig von der Regelungsart:

- Drehmomentregelung: Drehmomentsollwert erreicht
- Drehzahlregelung: Drehzahlsollwert erreicht
- Positionierung:
  - Absolute/Relative Positionierung: Positionssollwert erreicht
    Wird eine laufende Positionierung z. B. mit HALT, unterbrochen, so wird in dieser Phase kein „Sollwert erreicht“ gemeldet. Erst wenn die eigentliche Zielposition erreicht wird, erfolgt die Meldung.
  - Endlose Positionierung (Geschwindigkeitsmodus): Drehzahlsollwert erreicht

Erläuterungen

- „Drehrichtung rechts“ (ROT_R) bzw. „Drehrichtung links“ (ROT_L) werden in Abhängigkeit vom Parameter 230-REF_R erkannt.

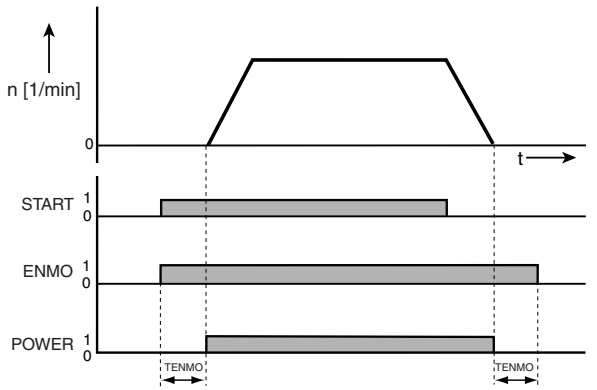
F0xxx = ENM0, /ENM0

Das Schalten in der Motorleitung muss grundsätzlich im stromlosen Zustand erfolgen, da es sonst zu Problemen, wie abgebrannte Schützkontakte, Überspannungs- oder Überstromabschaltung des Positionierreglers kommt.
Um das stromfreie Schalten zu gewährleisten, müssen die Kontakte des Motorschützes vor der Freigabe der Umrichterendstufe geschlossen sein. Im umgekehrten Fall, ist es notwendig, dass die Kontakte so lange geschlossen bleiben, bis die Umrichterendstufe abgeschaltet ist.
Das erreichen Sie, indem Sie in den Steuerungsablauf Ihrer Maschine entsprechende Sicherheitszeiten für das Schalten des Motorschützes vorsehen oder die spezielle Softwarefunktion ENMO des Positionierreglers nutzen.

Die Steuerung eines Leistungsschützes in der Motorzuleitung kann durch den Positionierregler erfolgen. Über den Timerparameter 247-TENMO kann die Anzugs- und Abfallzeit des Leistungsschützes berücksichtigt werden. Somit kann man sicherstellen, dass nach Startfreigabe der Sollwert erst nach geschlossenem Schütz vorgegeben wird bzw. bei inaktiver Endstufe der Motor mittels Schütz vom Positionierregler getrennt wird.

Hinweis: In der Zeitvorgabe des Timers TENMO sind zusätzlich Zeiten für das typische Schützprellen zu berücksichtigen. Diese können je nach Schütz mehrere 100 ms betragen.

Einstellung ENMO = Motorschütz:



ENMO Motorleistungsschütz
POWER Endstufe des Positionierumrichters

Bild 6.9 Funktionsweise der Motorschützsteuerung per digitalem Ausgang mit der Einstellung ENMO

- Bei Einstellung TENMO=0 ist die Motorschützfunktionalität deaktiviert.
- Bei Aktivierung der ENMO-Funktion wird während der Selbsteinstellung das Motorschütz automatisch geschlossen.
- Die Motorschützfunktionalität ist aktiv, wenn einer der Funktionsselektoren der digitalen Ausgänge OSD0x oder OED0x den Wert ENMO bzw./ENMO besitzt. Die Zeit TENMO ist im DRIVEMANAGER nach Auswahl der Funktion unter „Optionen“ einstellbar.

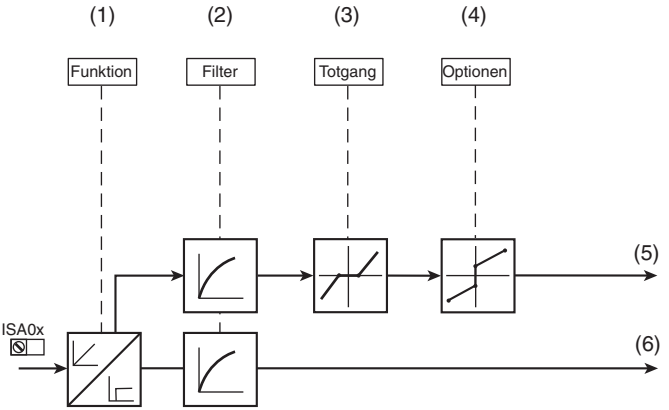
Bild 6.10 Einstellung der Abschaltverzögerung TENMO

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Ein- und Abschaltverzögerung zwischen digitalem Ausgang Motorschütz und Reglerfreigabe (Endstufenfreigabe)	0 ... 2000	300	ms	247-TENMO (_OUT)

Hinweis: Wird bei noch aktiver Endstufe in der Motorleitung geschaltet, so ist zur Verminderung von Fehlermeldung E-OC aufgrund transienter Ströme in der Schaltphase eine Motordrossel einzusetzen.
Darüber hinaus wird bei Fehlermeldung E-OC-1 vor Ausgabe der Fehlermeldung überprüft, ob die Hardwarefreigabe ENPO anliegt. Ist dies nicht der Fall, so wird von einem bewussten Schaltvorgang in der Motorleitung durch ein Motorschütz ausgegangen und die Fehlermeldung unterdrückt.

6.1.3 Analoge Eingänge

Funktion	Wirkung
• Festlegung der internen Verarbeitung der analogen Eingangssignale	• Aufbereitung und Filterung der analogen Sollwertvorgabe



(1) Analoge Sollwertvorgabe oder Verwendung als digitaler Eingang
(2) Eingangsfilter zur Störentkopplung
(3) Totgangsfunktion zur Störentkopplung um den Nullpunkt
(4) Optionen zur Normierung des Analogeingangs
(5) Analogwert
(6) Digitalwert

x Nummer des Eingangs

Bild 6.11 Funktionsblock zur Anpassung der analogen Eingänge

Konfigurationsmöglichkeiten ISA0x

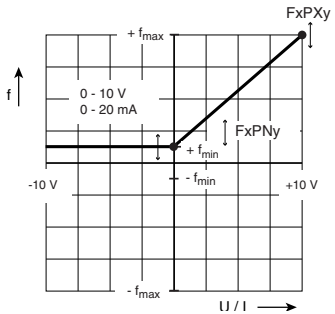


Bild 6.12 Normierung bei unipolarem Betrieb

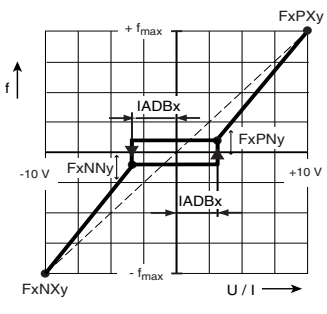
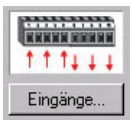


Bild 6.13 Totgangsfunktion bei bipolarem Betrieb

1.



2.

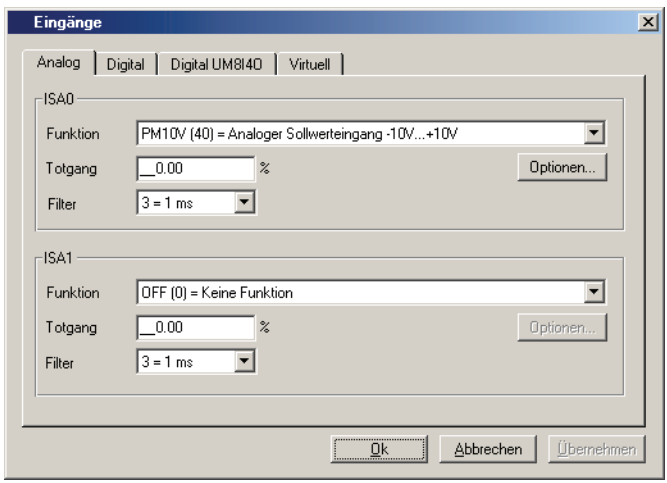


Bild 6.14 Analoge Eingänge

Die zwei analogen Eingänge ISA0 und ISA1 lassen sich ebenfalls als digitale Eingänge konfigurieren. Dazu stehen, genau wie bei den digitalen Eingängen, die Einstellungen OFF (0) bis PLCGO (36) der Funktionsse-

lektoren FISA0 und FISA1 zur Verfügung, siehe auch Tabelle 6.5. Darüber hinaus gibt es für die Verwendung als analoge Eingänge die Einstellungen 0-10V (38) bis OVR (43). Diese zusätzlichen Einstellmöglichkeiten der Funktionsselektoren zeigt Tabelle 6.11.

Funktionsselektoren FISA0 und FISA1:

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Funktion	Festlegung der internen Verarbeitung der analogen Eingangssignale	OFF ... 4-20	PM10V OFF		180_FISA0 181_FISA1 (_IN)
Totgang	Totgang um Null	0.00 ... 999.95	0.00	%	192_IADB0 193_IADB1 (_IN)
Filter	Filterzeit des analogen Eingangs	0 ... 7	3	ms	188_AFIL0 189_AFIL1 (_IN)

Einstellung der Filter AFIL0 und AFIL1:

DRIVEMANAGER	Bedeutung
0	0 ms
1	300 µs
2	500 µs
3	1 ms
4	2 ms
5	4 ms
6	8 ms
7	16 ms

3.

Abhängig von der Einstellung „Funktion“ stehen unterschiedliche Optionen bereit. In Bild 6.15 ist die Optionsmaske für die Einstellung des Funktionsselektors auf „PM10 V (40) = Analoger Sollwerteingang -10V ... +10V“ dargestellt“.

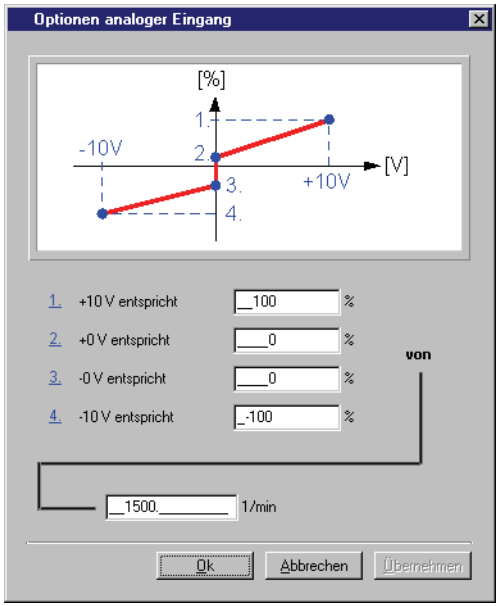


Bild 6.15 Optionen analoger Eingang ISA0 bei Einstellung PM10V

Parameter für den analogen Eingang ISA0

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
1.	Maximalwert ISA00 bei +10V	-1000 ... 1000	100	%	182_F0PX (_IN)
2.	Minimalwert ISA00 bei +0V	-1000 ... 1000	0	%	183_F0PN (_IN)
3.	Minimalwert ISA00 bei -0V	-1000 ... 1000	0	%	185_F0NN (_IN)
4.	Maximalwert ISA00 bei -10V	-1000 ... 1000	-100	%	184_F0NX (_IN)
Motor-Nenndrehzahl	Bezugwert der Skalierung bei Drehzahlregelung (siehe Kapitel 6.2.2, "Begrenzungen")	0 ... 100000	1500	1/min	157_MOSNM (_MOT)
Motor-Nenndrehmoment	Bezugwert der Skalierung bei Drehmomentregelung (siehe Kapitel 6.2.2, "Begrenzungen")	0.001 ... 5000	4.1	Nm	852_MOMNM (_MOT)

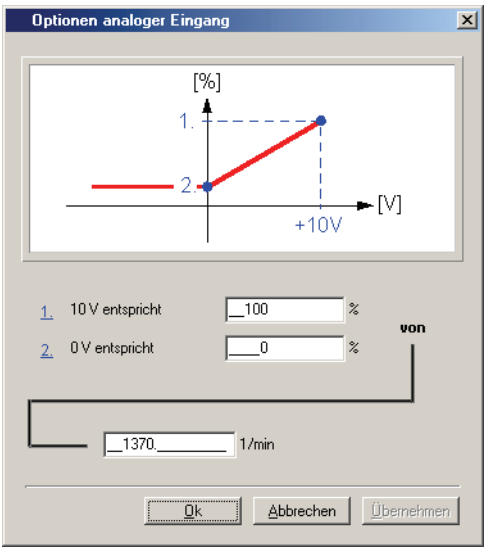


Bild 6.16 Optionen analoger Eingang ISA1 für Einstellung 0-10V

Parameter für den analogen Eingang ISA1

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
1.	Maximalwert ISA01 bei +10V	-1000 ... 1000	100	%	186_F1PX (_IN)
2.	Minimalwert ISA01 bei +0V	-1000 ... 1000	0	%	187_F1PN (_IN)
Motor-Nenndrehzahl	Bezugwert der Skalierung bei Drehzahlregelung (siehe Kapitel 6.2.2, "Begrenzungen")	0 ... 100000	1500	1/min	157_MOSNM (_MOT)
Motor-Nenndrehmoment	Bezugwert der Skalierung bei Drehmomentregelung (siehe Kapitel 6.2.2, "Begrenzungen")	0.001 ... 5000	4.1	Nm	852_MOMNM (_MOT)

Hinweis: Die Auflösung der analogen Eingänge beträgt 10 Bit. Um eine optimale Störunterdrückung zu erreichen, werden sie mit 250 µs abgetastet und gefiltert. Die Weiterverarbeitung erfolgt mit 1 ms.

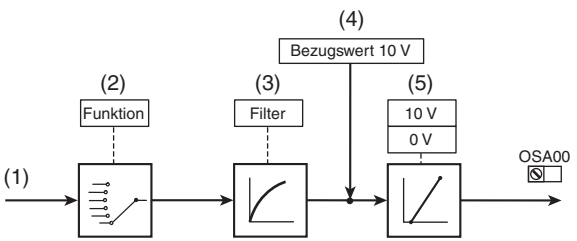
Einstellung der Funktionsselektoren FISAO und FISA1:

Bus	Einstellung	Funktion	Wirkung	ISA0	ISA1
38	0-10V	Analoger Sollwert-eingang 0-10 V	Sollwertvorgabe 0-10 V. Normierungen beachten und Sollwertstruktur mittels Sollwertselektor anpassen.	✔	✔
39	SCALE	Drehmomentskalierung	Online-Drehmomentskalierung 0 - 100% vom Maximalwert (siehe Kapitel 6.2.2) Die Drehmomentskalierung wird direkt hinter dem Analogfilter und vor dem Totgang abgegriffen Der Totgang ist daher für diese Funktionen nicht wirksam!		✔
40	PM10V	Analoger Sollwert-eingang -10 V ... +10 V	Sollwertvorgabe 0-10 V. Normierungen beachten und Sollwertstruktur mittels Sollwertselektor anpassen.	✔	
41	0-20mA	Stromeingang	**Nur für CDB3000!** 0 ... 20 mA-Stromeingang	✔	
42	4-20mA	Stromeingang 4 ... 20 mA	**Nur für CDB3000!** Sinkt der Strom unter 3 mA, so wird die Drahtbruchüberwachung ausgelöst. Reaktion auf Störmeldung wird über Parameter 529-R-WBK festgelegt.	✔	
43	OVR	Geschwindigkeits-Override	0 - 150% Skalierung der parametrierten Fahrgeschwindigkeit bei Positionierung (siehe Kapitel 5.2.3, Unterthema "Geschwindigkeits-Override"). Der Override wird direkt hinter dem Analogfilter und vor dem Totgang abgegriffen Der Totgang ist daher für diese Funktionen nicht wirksam!		✔

Tabelle 6.11 Funktionsselektoren der analogen Eingänge FISA0 und FISA1

6.1.4 Analoger Ausgang für CDB3000

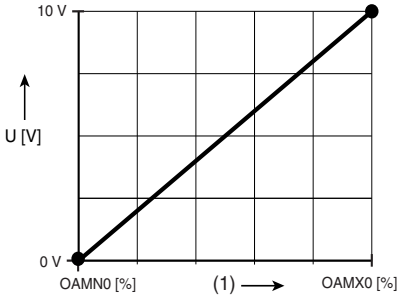
Funktion	Wirkung
• Festlegung, welcher skalierte Istwert auf dem Analogausgang (0 ... 10V) ausgegeben wird	• Aufbereitung und Filterung des analogen Istwertes • Freie Funktionsbelegung des analogen Ausgangs • Ausgabe von Analogwerten mit einer max. Frequenz von 100 Hz • Der Analogausgang dient dem Zweck der Diagnose über ein Voltmeter, wenn kein DRIVEMANAGER mit Digital-Scope zur Verfügung steht.



(1) Istwert
(2) Auswahl des analogen Istwertes
(3) Ausgangsfilter zur Störentkopplung von 10 bis 3000 ms
(4) Bezugswert 10 V
(5) Normierung des Analogausgangs

Bild 6.17 Funktionsblock zur Anpassung des analogen Ausgangs

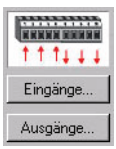
Konfigurationsmöglichkeiten OSA00



(1) Ausgabegröße, z. B. Frequenz

Bild 6.18 Normierung des Analogausgangs

1.



2.

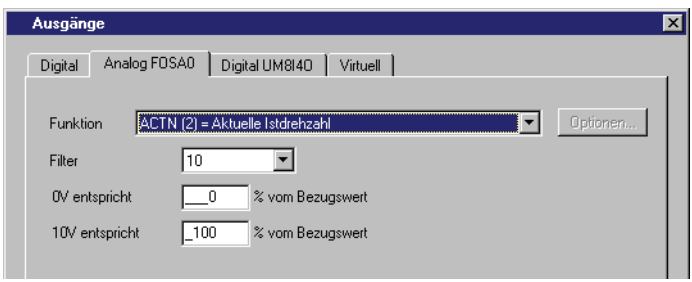


Bild 6.19 Register „Analoge Ausgänge FOSA0“ des CDB3000

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Funktion	OFF ... PLC	ACTN		200_FOSA0 (_OUT)
Filter	10 ... 3000	10	ms	203_OATF0 (_OUT)
0V entspricht	-200 ... 200	0	%	201_OAMN0 (_OUT)
10V entspricht	-200 ... 200	100	%	202_OAMX0 (_OUT)

Erläuterungen

- Für die beiden Eckpunkte (0 V, 10 V) kann der Istwert im Bereich von - 200 % bis + 200 % von einem Bezugswert angepasst werden.
- Der Analogausgang ist in der Hardware mit einem Filter mit einer Grenzfrequenz von 100 Hz gefiltert.

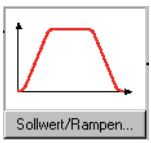
Einstellung des Funktionsselektors für FOSA0:

BUS	Einstellung	Funktion	Bezugswert
0	OFF	keine Funktion, der Eingang ist abgeschaltet.	
1	ACTT	aktuelles Istdrehmoment	max. Drehmoment
2	ACTN	aktuelle Istdrehzahl	max. Drehzahl
3	AACTN	Betrag der aktuellen Istdrehzahl	max. Drehzahl
4	APCUR	aktueller Scheinstom	2 * I_N
5	ISA00	ISA00	10 V / 20 mA
6	ISA01	ISA01	10 V
7	MTEMP	aktuelle Motortemperatur (nur mit KTY)	200 °C
8	KTEMP	aktuelle Kühlkörpertemperatur	200 °C
9	DTEMP	aktuelle Innenraumtemperatur	200 °C
10	PLC	Wert aus der Ablaufsteuerung vorgeben	10.000
11	APCR2	Strom, normiert auf I_N Motor	I_N

6.2 Sollwerterzeugung

Funktion	Wirkung
• Die Sollwerterzeugung dient zur Aufbereitung des Sollwertes. Hier wird die applikationsabhängige Sollwertstruktur mit den „Rohdaten“ versorgt und begrenzt. • Der Sollwert wird in Abhängigkeit verschiedener Systemzustände (Fehler, Warnungen usw.) verändert.	• Alle Systemzustände wirken auf den Sollwert.

1.



2.

Bild 6.20 zeigt alle Funktionen der Sollwerterzeugung für die Regelungsarten Drehzahlregelung und Drehmomentregelung. Diese Funktionen werden im folgenden beschrieben. Wird diese Maske bei einer Positioniervoreinstellung geöffnet, wird die Funktion „Drehzahlprofil“ nicht angezeigt.

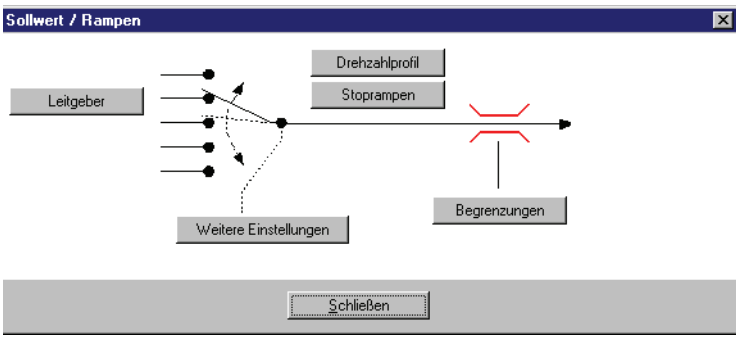


Bild 6.20 Register Sollwert / Rampen

6.2.1 Drehzahlprofil

Funktion	Wirkung
• Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen für das Drehzahlprofil • Einstellung eines Verschliffs des Anfangs- und Endpunktes der linearen Rampe	• Anpassung der Dynamik des Motors an die Anwendung • Ruckvermindertes Verfahren des Antriebs

Diese Funktion ist nur gültig für drehzahl und eingeschränkt für drehmomentgeregelte Voreinstellungen. Sie wird in Kapitel 4.2.1 beschrieben.

6.2.2 Begrenzungen

Funktion	Wirkung
• Begrenzung des Drehmoments und der Drehzahl	• Einstellung von maximalen und minimalen Werten

Das maximal zulässige Drehmoment und die maximale Drehzahl werden prozentual von ihren Nennwertwerten gesetzt.

Hinweis: Die prozentuale Skalierung des Drehmoments wird automatisch bei der Reglerinitialisierung auf das maximal mit dem Antriebsregler stellbare Drehmoment reduziert, sofern die Einstellung größer ist.

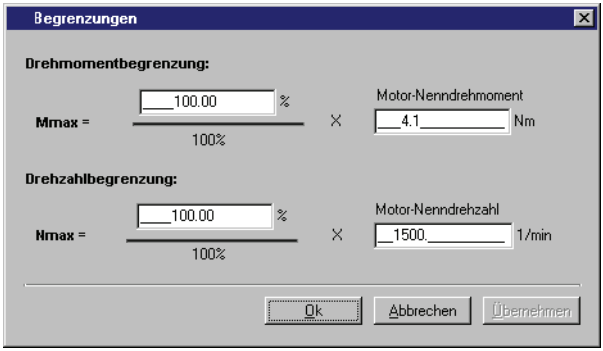


Bild 6.21 Funktionsmaske Begrenzungen

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Drehmomentbegrenzung	0.00 ... 999.95	100.00	%	803_TCMMX (_CTRL)
Motor-Nenndrehmoment	0.001 ... 5000	4.1	Nm	852_MOMNM (_MOT)
Drehzahlbegrenzung	0.00 ... 999.95	100.00	%	813_SCSMX (_CTRL)
Motor-Nenndrehzahl	0 ... 100000	1500	1/min	157_MOSNM (_MOT)

Es gibt zwei Möglichkeiten, das Drehmoment während aktiver Regelung variabel zu begrenzen:

1. Drehmomentbegrenzung über Analogeingang ISA1
   Bei Einstellung FISA1=SCALE wird das eingestellte Maximaldrehmoment von 0% (0 V) - 100% (10 V) reduziert.
2. Drehmomentbegrenzung über Parameter 805-SCALE
   Über die Einstellung wird das eingestellte Maximaldrehmoment von 0% - 100% reduziert. Der Parameter wird nichtflüchtig gespeichert, d. h. nach Netz-Ein ist die Einstellung immer 100%.
   Mit dieser Funktion kann über Feldbus oder PLC das maximale Drehmoment dynamisch verändert werden.

Ist der Analogeingang auf FISA1=SCALE gesetzt, wirkt sich eine Einstellung des Parameters 805-SCALE nicht aus.

Funktion	Wertebereich	WE	Datentyp	Parameter
Drehmomentskalierung	0.00 ... 100.00 %	100.00	fixpoint16 (RAM)	805_SCALE (_CTRL)

6.2.3 Stopprampen

Funktion	Wirkung
• Verzögerungsrampen in Abhängigkeit unterschiedlicher Systemzustände – Regelung ausschalten – Halt Vorschub – Schnellhalt – Fehler	• Unterschiedliche Rampeneinstellungen sind möglich

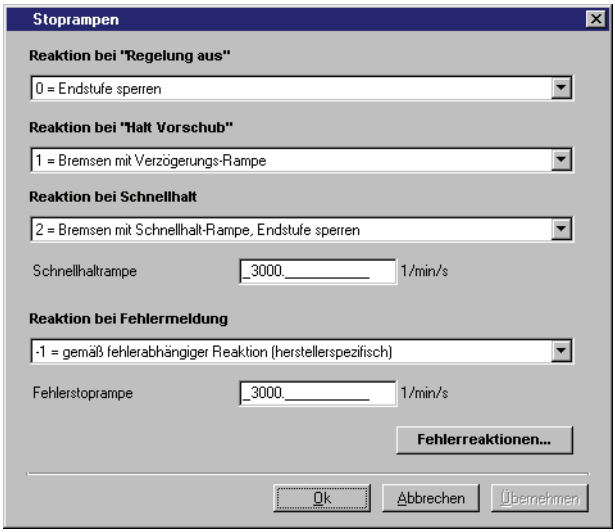


Bild 6.22 Funktionsmaske Stopprampen

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Reaktion bei „Regelung aus“ - Shutdown Option Code -	-1 ... 1	0		663_SDOPC (_SRAM)
Reaktion bei „Halt Vorschub“ - Halt Option Code -	0 ... 4	1		664_HAOPC (_SRAM)
Reaktion bei Schnellhalt - Quick Stop Option Code -	0 ... 8	2		661_QSOPC (_SRAM)
Schnellhaltrampe	0 ... 32760 [1)]	3000	1/min	592_STOPR (_SRAM)

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Reaktion bei Fehlermeldung - Fault Reaction Option Code -	-1	-1		662_FROPC (_SRAM)
Fehlerstopprampe	0 ... 32760 [1)]	3000	1/min/s	593_ERR_R (_SRAM)
[1)] Eine Einstellung von 0 1/min bedeutet Bremsen mit max. Dynamik/ max. Rampe.				

Reaktionen bei „Regelung aus“

Der Zustandsübergang „Regelung aus“ wird bei Ausschalten der Endstufe durchlaufen. Die Regelung wird über verschiedene Steuerkanäle (Klemmen, Bus, PLC) ausgeschaltet.

BUS	Einstellung	Reaktion
-1	-1	Gleich der Reaktion bei Schnellhalt
0	0	Endstufe sperren - Antrieb „läuft aus“
1	1	Der Antrieb bremst mit programmierter Verzögerungsrampe, anschließend wird die Endstufe gesperrt.

Tabelle 6.12 Einstellung der Reaktion bei „Regelung Aus“

Reaktionen bei „Halt Vorschub“

Der „Halt Vorschub“-Zustand bremst eine laufende Bewegung ab solange der Zustand aktiv ist. Während des Bremsvorgangs kann wieder in den alten Zustand beschleunigt werden. Bei Deaktivierung wird wieder mit der programmierten Beschleunigungsrampe angefahren.

„Halt Vorschub“ wird ausgelöst über:

Auslöseort	HALT-Einschalten	HALT-Ausschalten
Klemmen	FIxxx = /HALT = 0	FIxxx = /HALT = 1
Feldbus	Bit HALT = 1	Bit HALT = 0
PLC	SET HALT = 1	SET HALT = 0

Tabelle 6.13 Auslöseorte für HALT

BUS	Einstellung	Reaktion
0	0	Ohne Funktion - bitte nicht einstellen
1	1	Bremsen mit programmierter Verzögerungsrampe
2	2	Bremsen mit Schnellhaltrampe
3	3	Bremsen mit max. Dynamik an der Stromgrenze. Der Drehzahlsollwert wird gleich 0 gesetzt.
4	4	Bremsen mit max. Dynamik an der Stromgrenze. Der Drehzahlsollwert wird gleich 0 gesetzt.

Tabelle 6.14 Einstellung der Reaktion bei HALT

Reaktionen bei Schnellhalt :

Der Schnellhalt bremst eine laufende Bewegung ab. Der Antriebsregler befindet sich im Systemzustand „Schnellhalt“. Während des Bremsvorgangs und in Abhängigkeit von der Reaktion kann wieder in den alten Zustand „Technologie bereit“ beschleunigt werden, solange die Regelung aktiv ist.

Schnellhalt wird ausgelöst über:

Auslöseort	Schnellhalt-Einschalten	Schnellhalt-Ausschalten
Klemmen	FIxxx = /STOP = 0	FIxxx = /STOP = 1
Feldbus	Bit /STOP = 0	Bit /STOP = 1
PLC	SET BRAKE = 1	SET BRAKE = 0

Tabelle 6.15 Auslöseorte für Schnellhalt

BUS	Einstellung	Reaktion
0	0	Endstufe sperren - Antrieb „läuft aus“
1	1	Bremsen mit programmierter Verzögerungsrampe, anschließend wird die Endstufe gesperrt.
2	2	Bremsen mit Schnellhaltrampe, anschließend wird die Endstufe gesperrt.
3	3	Bremsen mit max. Dynamik an der Stromgrenze. Der Drehzahlsollwert wird gleich 0 gesetzt, anschließend wird die Endstufe gesperrt.
4	4	Bremsen mit max. Dynamik an der Stromgrenze. Der Drehzahlsollwert wird gleich 0 gesetzt, anschließend wird die Endstufe gesperrt.

Tabelle 6.16 Einstellung der Reaktion bei Schnellhalt

BUS	Einstellung	Reaktion
5	5	Bremsen mit programmierter Verzögerungsrampe. Der Antrieb verbleibt in Zustand Schnellhalt, die Achse wird mit Drehzahl 0 bestromt. [1)]
6	6	Bremsen mit Schnellhaltrampe. Der Antrieb verbleibt in Zustand Schnellhalt, die Achse wird mit Drehzahl 0 bestromt. [1)]
7	7	Bremsen mit max. Dynamik an der Stromgrenze. Der Drehzahlsollwert wird gleich 0 gesetzt. Der Antrieb verbleibt in Zustand Schnellhalt, die Achse wird mit Drehzahl 0 bestromt. [1)]
8	8	Bremsen mit max. Dynamik an der Stromgrenze. Der Drehzahlsollwert wird gleich 0 gesetzt. Der Antrieb verbleibt in Zustand Schnellhalt, die Achse wird mit Drehzahl 0 bestromt. [1)]

[1)] Übergang in den Zustand „Technologie bereit“ nur durch Rücksetzen der Schnellhaltanforderung möglich.
Im Zustand „Schnellhalt“ wirkt sich die Rücknahme des Signals „Start Regelung/ Antrieb“ nicht aus bevor nicht auch die Schnellhaltanforderung zurückgesetzt wurde.

Tabelle 6.16 Einstellung der Reaktion bei Schnellhalt

Reaktion bei Fehler

Die Reaktion der Fehlerstopprampe ist immer abhängig vom jeweiligen Fehler. Diese sind in Kapitel 6.9 beschrieben.

6.2.4 Leitgeber/ Master-Slave-Betrieb

Leitgeber

Funktion	Wirkung
• TTL oder HTL-Leitgebereingang als Sollwertquelle (Master) • Potentialfreier Anschluss bei Verwendung des HTL-Eingangs beim CDB3000 • A/B Inkremental- oder Impuls-Richtungssignale • Übersetzungsverhältnis als Bruch einstellbar	• Folgeachse (Slave) • Drehzahl- oder winkelsynchroner Gleichlauf bezogen auf eine Leitachse (Master) • Master-Slave-Betrieb

Die Konfiguration des Leitgebereingangs ist unter der Funktion „Sollwert/ Rampen“, Unterrubrik „Leitgeber“ einzustellen.

Hinweis: Die Konfiguration des Leitgebereingang verwendet die gleichen Parameter wie die Konfiguration der Encoder (siehe Kapitel 6.4.2), da die Hardware-Schnittstellen identisch sind. Ein Verändern der Leitgeberparametrierung beeinflusst daher unmittelbar die Konfiguration der Drehgeber.

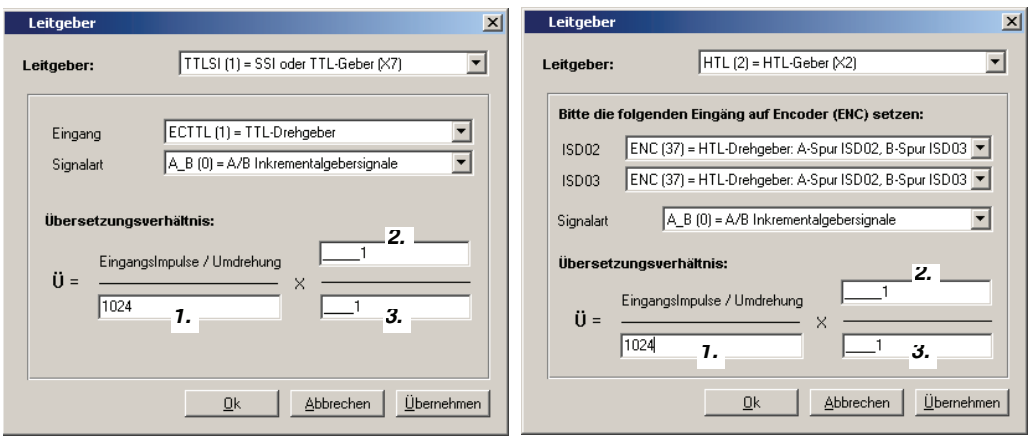


Bild 6.23 Einstellung des Leitgeber für den TTL- (links) und HTL- Eingang (rechts, nur für CDB3000)

Hinweis: Die Zahlen 1., 2. und 3. sind in Tabelle 6.19 für den TTL-Eingang und in Tabelle 6.20 für den HTL-Eingang erläutert.

Auswahl des Leitgebers beim CDB3000

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Leitgeber	Auswahl des Leitgeberkanals: OFF (0): Aus - Kein Leitgeber erforderlich. Die TTL/HTL-Encoderschnittstellen sind für Motorencoder nutzbar. TTLSI (1): TTL-Leitgeber an X7. Dieser Eingang ist nicht potentialfrei zur Steuerelektronik des Reglers. HTL (2): HTL-Leitgeber an Steuerklemme X2. Potentialfreier Eingang.	OFF (0) - HTL (2)	OFF (0)	-	475-CFREC (_ENC)

Tabelle 6.17 Auswahl des Leitgebers beim CDB3000

Auswahl des Leitgebers beim CDE/CDF3000

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Leitgeber	Auswahl des Leitgeberkanals: OFF (0): Aus - Kein Leitgeber erforderlich. Die TTL/HTL-Encoderschnittstellen sind für Motorencoder nutzbar. X6 (1): Ohne Funktion X7 (2): TTL-Leitgeber an X7. Dieser Eingang ist nicht potentialfrei zur Steuerelektronik des Reglers.	OFF (0) - X7 (2)	OFF (0)	-	475-CFREC (_ENC)

Tabelle 6.18 Auswahl des Leitgebers beim CDE/CDF3000

Konfiguration eines TTL-Leitgebers

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Eingang	Eingangskonfiguration an X7: CDB3000: ECTTL (1): CDE/CDF3000: ECTTL (4): Eingang wird als TTL-Drehgeber ausgewertet. Der Nullimpuls des Drehgebers wird in der Funktion „Leitgeber“ nicht ausgewertet. Alle anderen Einstellungen des Parameters sind für die Leitgeberkonfiguration ungültig. Sie sind der Motorencodereinstellung bzw. der Master/Slave-Kopplung vorbehalten.	**CDB3000:** OFF (0) - SSISL (4) **CDE/CDF3000:** OFF(0) - SSIMS(7) hier nur ECTTL gültig	**CDB3000:** ECTTL (1) **CDE/ CDF3000:** ECTTL (4)	-	438-CFX7 (_ENC)
Signalart	A_B (0): Eingangssignale sind zwei um 90° phasenverschobene Inkrementalsignale A/B A_DIR (1): Spur A ist Takteingang. Spur B definiert die Zähl- bzw. Drehrichtung (Low: Rechtsdrehsinn, High: Linksdrehsinn)	A_B (0) - A_DIR (1)	A_B (0)	-	484-ECST1 (_ENC)
Übersetzung - Eingangsimpulse/ Umdrehung (***1.***)	Impulse des Leitgebers	32 - 8192	1024	-	432-ECLN1 (_ENC)
Übersetzung - Zähler (***2.***)	Zähler des Übersetzungsverhältnisses zwischen Leit- und Folgeachse. Sollen Leit- und Folgeachse gegensinnig laufen, so ist ein negativer Zähler einzugeben. Der Zähler ist online veränderbar.	-32768 - 32767	1		435-ECNO1 (_ENC)
Übersetzung - Nenner (***3.***)	Nenner des Übersetzungsverhältnisses zwischen Leit- und Folgeachse. Der Nenner ist offline (Regelung aus) veränderbar.	0 - 65535	1		436-ECDE1 (_ENC)

Tabelle 6.19 Konfiguration eines TTL-Leitgebers

Konfiguration eines HTL-Leitgebers beim CDB3000

Die digitalen Eingänge ISD02 und ISD03 sind auf „Encodereingang ENC (37)“ zu setzen.

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Signalart	A_B (0): Eingangssignale sind zwei um 90° phasenverschobene Inkrementalsignale A/B A_DIR (1): Spur A ist Takteingang. Spur B definiert die Zähl- bzw. Drehrichtung (Low: Rechtsdrehsinn, High: Linksdrehsinn)	A_B (0) - A_DIR (1)	A_B (0)	-	483-ECST2 (_ENC)
Übersetzung - Eingangsimpulse/ Umdrehung (***1.***)	Impulse des Leitgebers	32 - 8192	1024	-	482-ECLN2 (_ENC)
Übersetzung - Zähler (***2.***)	Zähler des Übersetzungsverhältnisses zwischen Leit- und Folgeachse. Sollen Leit- und Folgeachse gegensinnig laufen, so ist ein negativer Zähler einzugeben. Der Zähler ist online veränderbar.	-32768 - 32767	1		480-ECNO2 (_ENC)
Übersetzung - Nenner (***3.***)	Nenner des Übersetzungsverhältnisses zwischen Leit- und Folgeachse. Der Nenner ist offline (Regelung aus) veränderbar.	0 - 65535	1		481-ECDE2 (_ENC)

Tabelle 6.20 Konfiguration eines HTL-Leitgebers

Leitgeber im drehzahlgeregelten Betrieb

Für die Drehzahlregelung mit Leitgeber-Sollwertquelle steht keine voreingestellte Lösung zur Verfügung. Wählen Sie daher eine voreingestellte Lösung, die in jedem Fall ihrem gewünschten Steuerort (z. B. Klemme oder Feldbus) entspricht. Anschließend wählen sie in der Funktionsmaske „Sollwert/Rampen - Weitere Einstellungen“ statt der vorgegebenen Sollwertquelle die Einstellung „RDIG (4)“ aus. Das Bild 6.24 zeigt dann die Struktur der gewählten Sollwertaufbereitung.

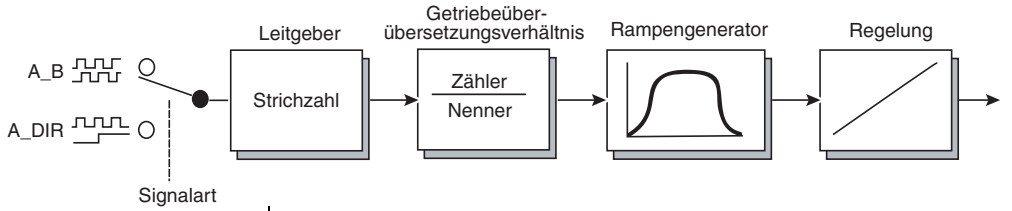


Bild 6.24 Struktur der Sollwertaufbereitung bei Leitgeber als Drehzahl-Sollwertquelle

Der Drehzahlsollwert in 1/min wird über den Drehzahlprofilgenerator (siehe Kapitel 4.2.1) geglättet. Mit der Funktion „/HALT - Vorschub-/Drehzahlfreigabe“ kann bei aktiver Motorregelung über einen digitalen Eingang oder Feldbus die Folgeachse ein- bzw. ausgekuppelt werden.

Der Drehzahlsollwert des Leitgebers bezieht sich immer auf die Motorwelle. Bei Einsatz eines Getriebes am Motor und dem Ziel, die Drehzahl der Abtriebswelle durch den Leitgeber vorzugeben, muss das Getriebe-Übersetzungsverhältnis bei der Leitgeber-Konfiguration parametriert werden.

Der Drehzahl-Synchronlauf ist auch über die PLC aktivierbar (siehe Kapitel 7.3.2 - "Drehzahlsynchronlauf" auf Seite 7-39). Weitere Möglichkeiten zur Anpassung der Sollwertquelle finden Sie im Kapitel 6.2.5.

Leitgeber im Positionierbetrieb (Elektronisches Getriebe)

Im Positionierbetrieb wird die Synchronfahrt mit Leitgeber-Sollwertvorgabe über die PLC mit speziellen Programmbefehlen gesteuert. Hierzu wählen Sie eine voreingestellte Lösung mit Sollwertwertvorgabe über die PLC.

Synchronfahrt einschalten (Einkuppeln):	GOSYN 1
Synchronfahrt ausschalten (Auskuppeln):	GOSYN 0

Tabelle 6.21 PLC-Befehle zur Steuerung der Synchronfahrt

Hinweis: Das Einschalten der Synchronfahrt erfolgt hart, ohne die Dynamik der Achse durch Rampen zu begrenzen. Ein sanftes Einkuppeln auf eine sich bewegende Leitachse ist nicht möglich.

Die Leitgeberposition bezieht sich auf die Motorwelle. Die Einheit ist immer Inkremente (65536 Inkr = 1 Motorumdrehung). Soll sich die Leitgeberposition direkt auf die Abtriebswelle beziehen, so ist das Getriebe-Übersetzungsverhältnis beim Leitgeber einzutragen. Ein Getriebe-Übersetzungsverhältnis im Normierungsassistenten wird bei Verwendung des Leitgebers ignoriert.

Beispiel für Leitgeberkonfiguration beim CDB3000:

Systemaufbau:

- HTL Leitgeber als Sollwertvorgabe an Klemme X2 des CDB3000 angeschlossen.
- CDB3000 mit Getriebemotor (i = 56 /3)
- Im Normierungsassistent (unter Grundeinstellungen) wurde ein Getriebeübersetzungsverhältnis von 56/3 eingetragen.

Folgerungen:

➢ bei einem Übersetzungsverhältnis von 1/1 des Leitgebers bezieht sich der Sollwert des Leitgebers auf die Motorwelle des Getriebemotors.

➢ bei einem Übersetzungsverhältnis von 56/3 des Leitgebers bezieht sich der Sollwert des Leitgebers auf die Abtriebswelle des Getriebemotors.

Weitere Informationen zur PLC-Programmerstellung siehe Kapitel 7. Zum Winkelsynchronlauf siehe Kapitel 7.3.2 - "Winkelsynchronlauf (elektronisches Getriebe)" auf Seite 7-39.

6.2.5 Sollwertstruktur - weitere Einstellungen/ Steuerort

Funktion	Wirkung
• Über die Sollwertstruktur werden die beiden Sollwertkanäle miteinander addiert. Jeder Kanal kann aus einer festgelegten Auswahl eine Sollwertquelle beziehen.	• Die Sollwertstruktur wird durch die voreingestellte Lösung auf die Anwendung eingestellt, so dass bei den meisten Anwendungen keine Anpassung erforderlich ist.
• Es gibt jeweils eine Sollwertstruktur für den drehzahlgeregelten- und den Positionierbetrieb.	• Für besondere Anforderungen kann die interne Verarbeitung des Sollwertes über die flexible Sollwertstruktur angepasst werden.

Hinweis: Dieses Kapitel richtet sich ausschließlich an Anwender, die ihre Antriebslösung bzw. einen Ansatz ihrer Lösung nicht in den voreingestellten Lösungen finden.

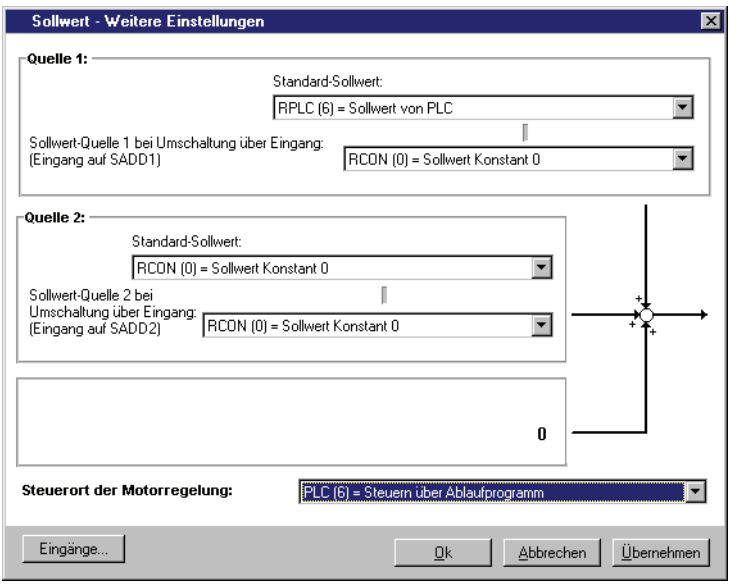


Bild 6.25 Funktionsmaske Sollwert

Der Steuerort der Motorregelung wird im separaten Kapitel 6.2.6 beschrieben.

Einstellungen für Quelle 1 / Quelle 2

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Standard-Sollwert	RCON ...ROPT	RA0 RCON		280_RSSL1 281_RSSL2 (_REF)
Sollwert-Quelle1, Sollwert-Quelle2 bei Umschaltung über Eingang	RCON ...ROPT	RCON		289_SADD1 290_SADD2 (_REF)

Einstellungen für RSSL1 / RSSL2 und SADD1 / SADD2:

BUS	Einstellung	Funktion
0	RCON	Sollwert konstant Null
1	RA0	Sollwert des Analogeingangs ISA00
2	RA1	Sollwert des Analogeingangs ISA01
3	RSIO	Sollwert der seriellen Schnittstelle
4	RDIG	Sollwert vom digitalen Eingang bei Slavebetrieb
5	RCAN	Sollwert von CAN Schnittstelle
6	RPLC	Sollwert von PLC
7	RTAB	Sollwert von Fahrsatz-Tabelle
8	RFIX	Sollwert von Festwert
9	RMIN	Sollwert von Minimalwert
10	RMAX	Sollwert von Maximalwert
11	ROPT	Sollwert von Kommunikationsmodul
12	RPARA	Sollwert von Parameterschnittstelle

Im folgenden werden die jeweilige Sollwertstruktur für die Drehmoment-/ Drehzahlregelung und die Positionierung dargestellt.

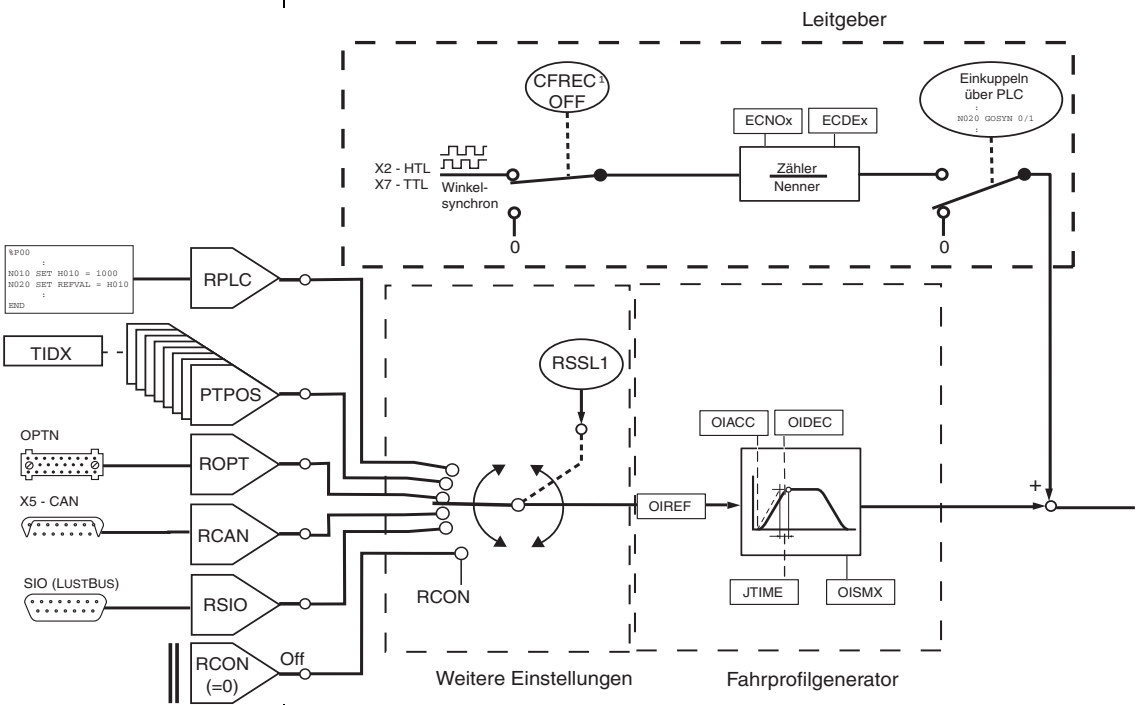
Symbol	Bedeutung
	Sollwertquelle (Eingang), z. T. mit zweitem Kennliniensatz
	Sollwertselektor (Schalter)
	Parameter

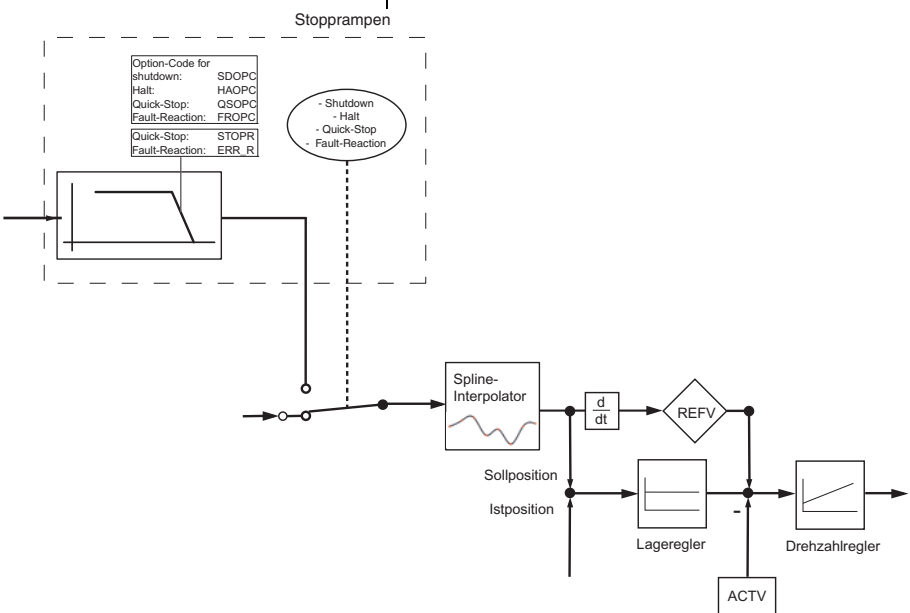
Tabelle 6.22 Verwendete Symbole in den Prinzip-Schaltbildern

Symbol	Bedeutung
	Zwischen-Sollwerte (nur zur Anzeige)
	Begrenzung des Sollwertes
	mathematische Beeinflussung

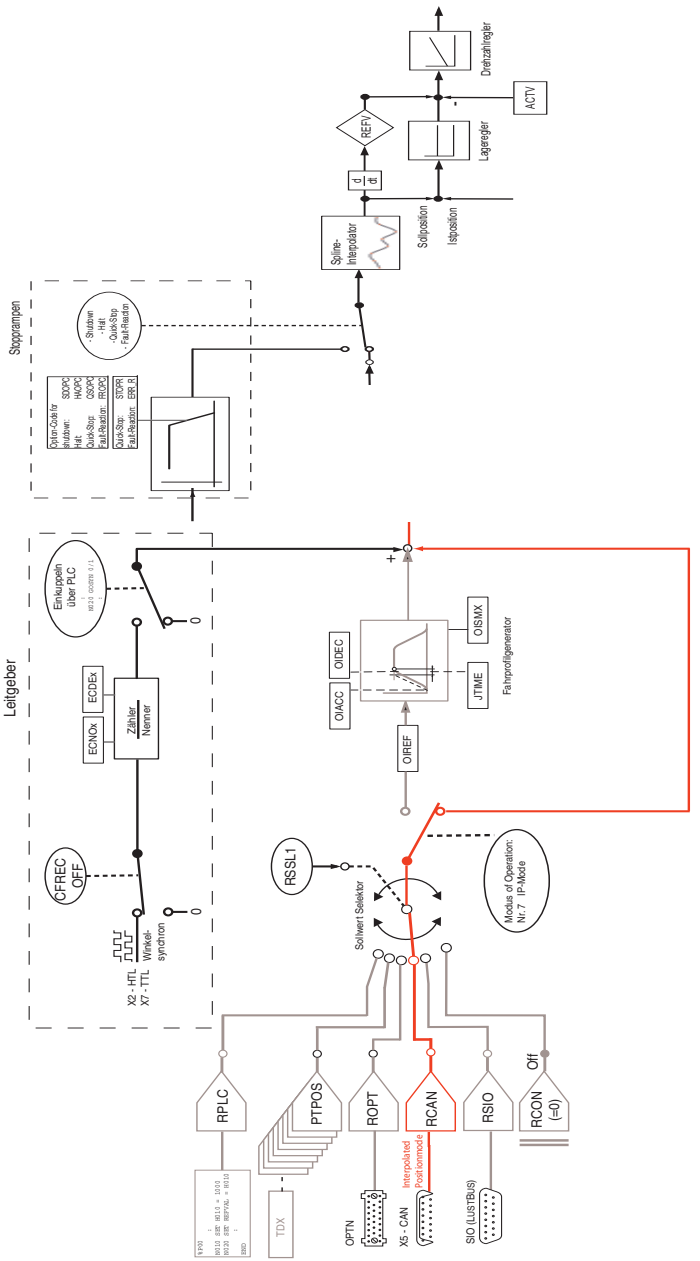
Tabelle 6.22 Verwendete Symbole in den Prinzip-Schaltbildern

Sollwertvorgabe (Lageregelung)




Stopprampen
Option-Code for shutdown: SDOPC
Halt: HAOPC
Quick-Stop: QSOPC
Fault-Reaction: FROPC
Quick-Stop: STOPR
Fault-Reaction: ERR_R
- Shutdown
- Halt
- Quick-Stop
- Fault-Reaction
Spline-Interpolator
d/dt
REFV
Sollposition
Istposition
Lageregler
Drehzahlregler
ACTV

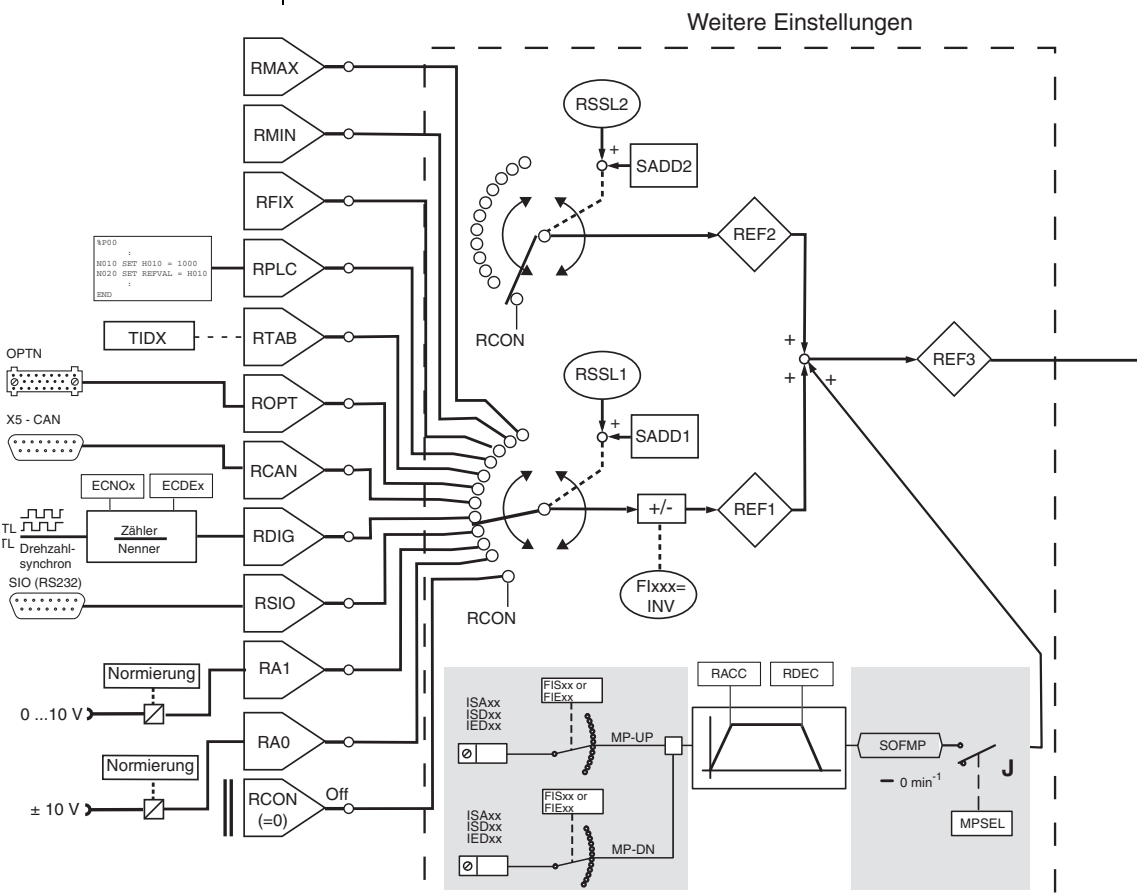
Sollwertvorgabe (Lageregelung mit Interpolated Position Mode)

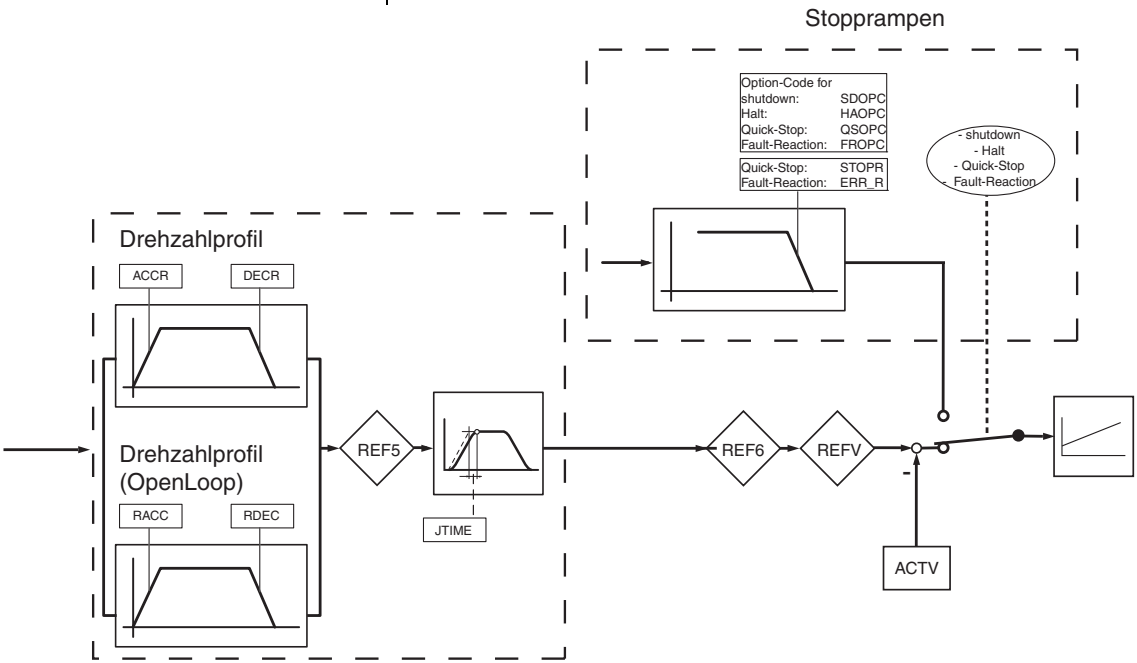


Der Interpolated Position Mode (DS402) kann nur genutzt werden, wenn die Sollwertquelle CANopen und die Regelungsart „Lageregelung“ aktiv ist.

Das besondere dabei ist, dass der Sollwert am Fahrprofilgenerator vorbei geleitet und dem Spline Interpolator direkt zugeführt wird. Dadurch wird das Abtasten des Sollwertes durch ein analytisches Verfahren (Spline-Berechnung) genauer bestimmt.
Von dem Spline Interpolator aus werden die Sollwerte direkt an die Regelung übergeben.

Prinzip der Sollwertvorgabe (Drehzahl-/Momentregelung)




Stopprampen
Option-Code for
shutdown: SDOPC
Halt: HAOPC
Quick-Stop: QSOPC
Fault-Reaction: FROPC
Quick-Stop: STOPR
Fault-Reaction: ERR_R
- shutdown
- Halt
- Quick-Stop
- Fault-Reaction
Drehzahlprofil
ACCR
DECR
Drehzahlprofil
(OpenLoop)
RACC
RDEC
REF5
JTIME
REF6
REFV
ACTV

Weitere Parameter der Sollwertstruktur

Funktion	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Analoger Sollwerteingang ISA00	-32764 ... 32764	0		282-RA0
Analoger Sollwerteingang ISA01	-32764 ... 32764	0		283-RA1
Sollwert der seriellen Schnittstelle	-32764 ... 32764	0		284-RSIO
Sollwert Kommunikationssteckplatz	-32764 ... 32764	0		287-ROPTN
Sollwert CAN-Bus	-32764 ... 32764	0		288-RCAN
Sollwert von Sollwertselektor 1	-32764 ... 32764			291-REF1
Sollwert von Sollwertselektor 2	-32764 ... 32764			292-REF2
REF1 + REF2	-32764 ... 32764	0		293-REF3
Sollwert nach Rampengenerator	-32764 ... 32764	0		295-REF5
Sollwert nach Verschliff	-32764 ... 32764	0		296-REF6

Tabelle 6.23 Parameter der Sollwertstruktur

6.2.6 Steuerort

Funktion	Wirkung
• Der Steuerort bestimmt, über welche Schnittstelle das Steuerkommando zum Starten der Regelung erfolgt.	• Der Steuerort wird durch die Wahl einer voreingestellten Lösung automatisch eingestellt. • Mögliche Steuerorte sind (siehe Tabelle 6.26): - Klemmen - Bedieneinheit - Serielle Schnittstelle - Optionssteckplatz (PROFIBUS), - CAN Schnittstelle - PLC

Der Steuerort wird mit dem Parameter 260-CLSEL (DRIVEMANAGER-Funktionsmaske „Sollwert/Rampen - weitere Einstellungen“) eingestellt.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Steuerort der Motorregelung	OFF ... PLC	TERM		260_CLSEL (_CONF)

Tabelle 6.24 Parameter Steuerort

Auswertung des Startsignals

Voraussetzungen für den Start der Regelung sind:

- Hardwarefreigabe ENPO ist mindestens 10 ms vor Setzen des Startsignals gesetzt (High-Pegel).
- Der Gerätezustand „Sicherer Halt“ (beim CDB3000 nur bei Hardwareausführung „SH“) ist deaktiv.

Die Auswertung des Startsignals erfolgt abhängig vom Pegel des Signals.

Start „Flankengetriggert“ (Werkeinstellung)

Der Start wird ausgeführt nach einem Low-High-Übergang des Signals. Ist direkt nach Einschalten der Netzspannung das Startsignal auf High-Pegel so wird die Regelung nicht gestartet. Es ist zuerst ein Low-High-Übergang erforderlich.

Start „Pegelgetriggert“ (Auto-Start)

Der Start wird ausgeführt, wenn das Startsignal High-Pegel besitzt. Ist direkt nach Einschalten der Netzspannung das Startsignal auf High-Pegel so wird die Regelung gestartet.

Die Funktion wird auch für einen automatischen Start nach Netz-Ein verwendet. Sie wird über den Parameter 7-AUTO = ON eingeschaltet.

Achtung: Der Antrieb läuft bei Auto-Start nach Netz-Ein oder der Quittierung einer Störmeldung, in Abhängigkeit der Fehlerreaktion, automatisch an.

Funktion	Bedeutung	Wertebereich	WE	Parameter
Auto-Start	OFF: Start Low-High-Flankengetriggert ON: Start „Pegelgetriggert“	OFF/ON	OFF	7-AUTO (_CONF)

Tabelle 6.25 Parameter Auto-Start

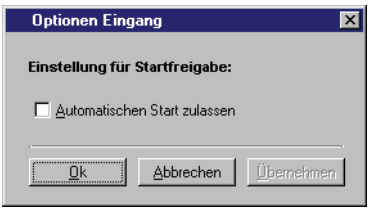


Bild 6.26 Einstellung der Funktion Auto-Start bei Anwahl über Klemme (TERM)

Einstellungen des Steuerortselektors 260-CLSEL

BUS	KP/ DRIVEMANAGER	Funktion
0	OFF	keine Funktion
1	TERM	Steuern über Klemmleiste
2	KPAD	Steurern über KEYPAD
3	SIO	serielle Schnittstelle RS232 (Serial Input Output)
4	CAN	Steuern über CANopen Schnittstelle
5	OPTN	Steuern über Kommunikationsmodul
6	PLC	Steuern über Ablaufprogramm
7	PARAM	Steuern über die Parameterschnittstelle - OHNE FUNKTION -

Tabelle 6.26 Einstellungen für 260-CLSEL Steuerortselektor

Klemmen (TERM)

Für den Start der Regelung bei Steuerart „Klemme“ ist ein digitaler Eingang auf FIxxx = START zu parametrieren.

Mit den Einstellungen FIxxx = STR, STL kann der Startbefehl für eine Drehrichtung vorgegeben werden. Dabei sind die Startbefehle drehrichtungsbestimmend.

Zur Einsparung eines Eingangs kann die Start-Funktion mit Auto-Start auch auf einen virtuellen Eingang parametriert werden. Die Regelung wird dann mit Setzen der Hardwarefreigabe ENPO gestartet.

Bedienteil KEYPAD KP300 (früher KP200-XL) (KPAD)

Im CONTROL-Menü übernimmt das Bedienteil die vollständige Kontrolle über die Regler. Es stellt den Steuerortselektor und Sollwertkanal 1 auf KP300 (früher KP200-XL) ein. Der zweite Sollwertkanal wird abgeschaltet.

Über das Bedienteil kann die Steuerung der Regler übernommen und ein vorzeichenbehafteter Sollwert zur Bestimmung der Drehrichtung vorgegeben werden.

Hinweis: Der Anschluss des Bedienteils KP300 (früher KP200-XL) an den CDF3000 erfolgt über ein zusätzliches Schnittstellenkabel.

Serielle Schnittstelle (SIO)

Zur Steuerung der Positionierregler über die serielle Schnittstelle (Klemme X4) wird ein spezielles Busprotokoll verwendet. Die Bediensoftware DRIVEMANAGER verwendet dieses Protokoll zur Kommunikation und Steuerung der Positionierregler.

Der Steuerort wird auf SIO eingestellt, sobald die DRIVEMANAGER-Funktion „Gerät steuern“ aufgerufen wird.

Bei Beendigung des Steuerfenster wird die ursprüngliche Parametereinstellung vom DRIVEMANAGER wiederhergestellt.

Hinweis: Wird die Kommunikation zwischen Positionierregler und DRIVEMANAGER unterbrochen, so kann die Einstellung durch den DRIVEMANAGER nicht mehr zurückgestellt werden.

CANopen-Schnittstelle (CAN)

Der Positionierregler wird über die geräteinterne CANopen-Schnittstelle gesteuert. Es stehen Steuermodi nach dem CANopen-Geräteprofil DSP402 und das herstellerspezifsche Protokoll EASYDRIVE zur Verfügung.

Optionssteckplatz (OPTN, z. B. PROFIBUS)

Die Ansteuerung des Positionierreglers über Kommunikationsmodule kann über das herstellerspezifische Protokoll EASYDRIVE erfolgen.

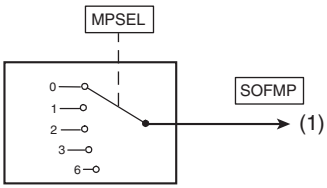
Der Steuerort wird auf OPTN eingestellt.

Ablaufprogramm (PLC)

Bei der Ansteuerung des Positionierreglers über PLC wird der Steuerort auf PLC eingestellt.

6.2.7 Motorpotifunktion

Funktion	Wirkung
• Mit zwei Eingängen kann der Sollwert linear erhöht bzw. verringert werden	• Einfache Anpassung der Motordrehzahl an den Prozess



(1) aktive Motorpotifunktion in Sollwertquelle FPOT

Bild 6.27 Funktionsblock Motorpoti-Funktionsselektor

Die Motorpotifunktion kann über zwei Wege parametriert werden:

1. Über die Funktionsmaske „Eingänge“ (FIxxx = MP_xx) und entsprechender Optionsfunktion
2. Über die Funktionsmaske „Sollwert/Rampen - weitere Einstellungen“

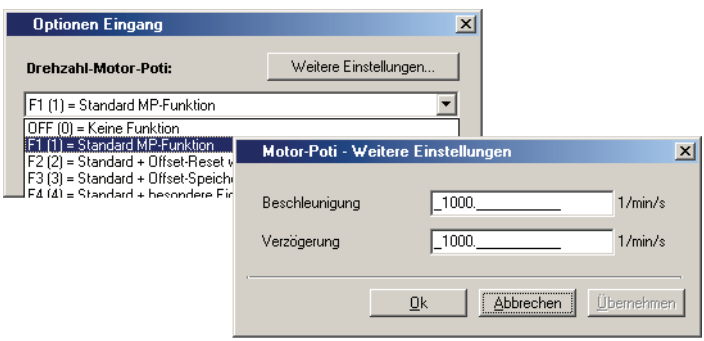


Bild 6.28 Einstellung der Motorpotifunktion über die Funktionsmaske „Eingänge - Optionen“

Parameter für Motorpotifunktion

DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Drehzahl-Motorpoti	Konfiguration für Motorpotifunktion Einstellungen siehe Tabelle 6.28	0 ... 6	0 (OFF)		640_MPSEL (_VF)
Beschleunigung (Weitere Einstellungen)	Beschleunigungsrampe für die Motorpotifunktion	0 ... 32760	1000	min^{-1}/s	641_MPACC (_VF)
Verzögerung (Weitere Einstellungen)	Verzögerungsrampe für die Motorpotifunktion	0 ... 32760	1000	min^{-1}/s	642_MPDCC (_VF)
	Anzeige der aktuellen Offsetdrehzahl SOFMP	-32764 ... 32764	0	1/min	643-SOFMP (_VF)

Tabelle 6.27 Parameter für Motorpotifunktion

Einstellungen für Motorpotifunktion 640-MPSEL

BUS	KP/DM	Funktion
0	OFF	keine Funktion
1	F1	Erhöhen und Absenken der Drehzahl im Drehzahlbereich (Grenzen ±MOSNM x SCSMX[%]) mit den Eingängen MP_UP und MP_DN.
2	F2	Erhöhen und Absenken der Drehzahl im Drehzahlbereich (Grenzen ±MOSNM x SCSMX[%]) mit den Eingängen MP_UP und MP_DN. Werden beide Eingänge gleichzeitig gesetzt, wird die Offsetdrehzahl auf 0 min^{-1} zurückgestellt.
3	F3	Erhöhen und Absenken der Drehzahl im Drehzahlbereich (Grenzen ±MOSNM x SCSMX[%]) mit den Eingängen MP_UP und MP_DN. Beim Ausfall der Netzspannung wird die Offsetdrehzahl gespeichert.
4	F4	Erhöhen und Absenken der Drehzahl im Drehzahlbereich (Grenzen ±MOSNM x SCSMX[%]) mit den Eingängen MP_UP und MP_DN. Werden beide Eingänge gleichzeitig gesetzt, wird die Offsetdrehzahl auf 0 min^{-1} zurückgestellt. Beim Ausfall der Netzspannung wird die Offsetdrehzahl gespeichert.
5	F5	Erhöhen und Absenken der Drehzahl im Drehzahlbereich (Grenzen ±MOSNM x SCSMX[%]) mit den Eingängen MP_UP und MP_DN. Die Offsetdrehzahl wird bei Wegnahme des Startbefehls auf 0 min^{-1} zurückgestellt.
6	F6	Erhöhen und Absenken der Drehzahl im Drehzahlbereich (Grenzen ±MOSNM x SCSMX[%]) mit den Eingängen MP_UP und MP_DN. Werden beide Eingänge gleichzeitig gesetzt, wird die Offsetdrehzahl auf 0 min^{-1} zurückgestellt. Die Offsetdrehzahl wird bei Wegnahme des Startbefehls auf 0 min^{-1} zurückgestellt.

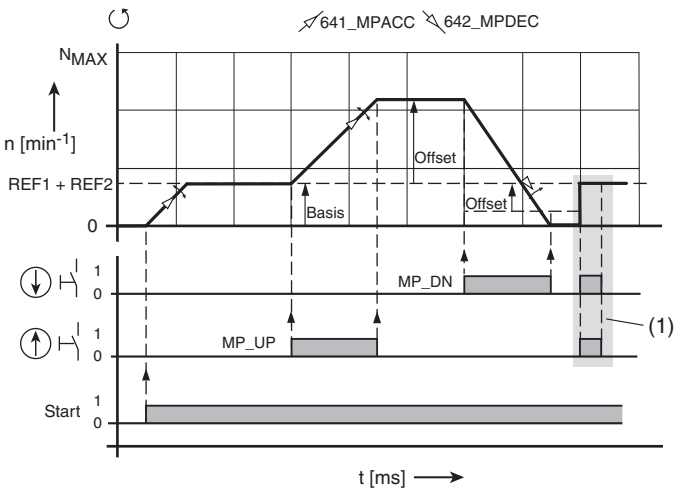
Tabelle 6.28 Einstellungen für 320-MPSEL Motorpotifunktion

Einstellung der Eingänge für Motorpotifunktionen

Hinweis: Bei Klemmenbedienung ist der Funktionsselektor je eines digitalen oder analogen Eingangs (in digitaler Funktion) mit
MP-UP = Sollwert erhöhen
MP-DN = Sollwert verringern
zu beschalten (siehe Kapitel 5.2 "Allgemeinfunktionen").

Beispiel: Einstellung F2 der Motorpotifunktion

Über zwei digitale Eingänge wird ein digitales Potentiometer bedient. Dazu wirkt ein Eingang auf den Sollwert absinkend, der andere erhöhend. Am analogen Eingang ISA0x kann ein Basiswert als analoger Drehzahlsollwert vorgegeben werden, so dass die digitalen Eingänge als Offset wirken. Die Motorpotifunktion weist der Sollwertquelle SOFMP einen Sollwert zu.



(1) Zurücksetzen (Reset) des Sollwertes auf den Basiswert

Bild 6.29 Grundfunktion mit Reset auf Basiswert (entspricht Einstellung F2 in Tabelle 6.28)

Definitionen zu Bild 6.29

Basis	am Eingang ISAxx vorgegebener analoger Drehzahlsollwert
Offset	Anteil der Erhöhung bzw. Absenkung vom Basiswert, beeinflusst durch die Eingänge mit den Funktionen MP_UP und MP_DN
ISDxx = MP_UP	Eingang zur Offseteinstellung für Sollwerterhöhung
ISDxx = MP_DN	Eingang zur Offseteinstellung für Sollwertabsenkung

6.3 Motorregelung

Funktion	Wirkung
• Optimierung der Regelungseinstellungen • Anpassung der Regelung an das Massenträgheitsmoment der Anlage • Einstellung der Schaltfrequenz der Endstufe	• Optimaler Rundlauf des Antriebs

Der Positionierregler arbeitet nach dem Prinzip der feldorientierten Regelung. Feldorientierung bedeutet, an der Stelle im Motor einen Strom einzuprägen, an der das Feld am größten ist.

Dadurch wird der eingeprägte Strom optimal in Drehmoment umgesetzt. Es ergibt sich eine optimale Ausnutzung der Maschine mit bestmöglicher Dynamik und gleichzeitig geringen Verlusten. Daraus resultiert ein sehr guter Wirkungsgrad.

Der digital geregelte Antrieb eignet sich für alle Anwendungsfälle, bei denen es auf folgende Eigenschaften ankommt:

- Drehzahlkonstanz (Rundlauf)
- Positionsgenauigkeit
- Dynamik
- konst. Drehmoment
- Störgrößenausregelung

Der Positionierregler kann in drei Regelungsarten betrieben werden:

• Drehmomentregelung	Torque Control	(TCON)
• Drehzahlregelung	Speed Control	(SCON)
• Lageregelung	Position Control	(PCON)

Vorsteuerung:
Zur Verbesserung des Regelverhaltens ist die Vorsteuerung implementiert. Die Vorsteuerung des Drehmomentsollwertes ist über den Parameter 824 MPREF standardmäßig auf 100 % eingestellt. Mit diesem Wert lässt sich die Wirkungsweise der Vorsteuerung prozentual wichten. Die Veränderung diese Wertes ist standardmäßig nicht notwendig. Im geregelten Betrieb kann mit dem Parameter ANREF die Drehzahl und mit dem Parameter AMREF das Drehmoment extern vorgesteuert werden. Zusätzlich kann man das Reibmoment mit dem Parameter 897 SCMRC kompensieren.

Wirkung:
Durch die Vorsteuerung des Beschleunigungsmoments und des Reibmoments wird der Drehzahlregler entlastet und das Führungsverhalten des Antriebs optimiert.
Regler:
Grundsätzlich besteht die Regler-Struktur aus einem Stromregler, einem Drehzahlregler und einem Lageregler. Je nach voreingestellter Lösung sind die jeweils unterlagerten Regelkreise aktiv. Zum Beispiel ist bei der Drehzahlregelung nur der Drehzahl- und der Drehmomentregler aktiv. Der Drehzahlsollwert wird direkt von der Sollwertvorgabe geliefert und der Lageregler ist damit entkoppelt und ohne Funktion.

Feedback-Zweig:
Im Feedback-Zweig hat man die Möglichkeit mit dem Filter ECTF den Drehzahlistwert zu filtern.

Drehmoment- und Drehzahlregler sind als PI-Regler, der Lageregler ist als P-Regler ausgeführt. Die Verstärkung (P-Anteil) und die Nachstellzeit (I-Anteil) der einzelnen Regler sind einstellbar. In der Bedienmaske werden die Einstellungen in der Funktionsmaske „Regelung“ vorgenommen.

Mit dem DRIVEMANAGER lässt sich im Rahmen der Erstinbetriebnahme eine gewünschte voreingestellte Lösung anwählen und parametrieren. Dabei wird die passende Regelungsart automatisch angewählt.

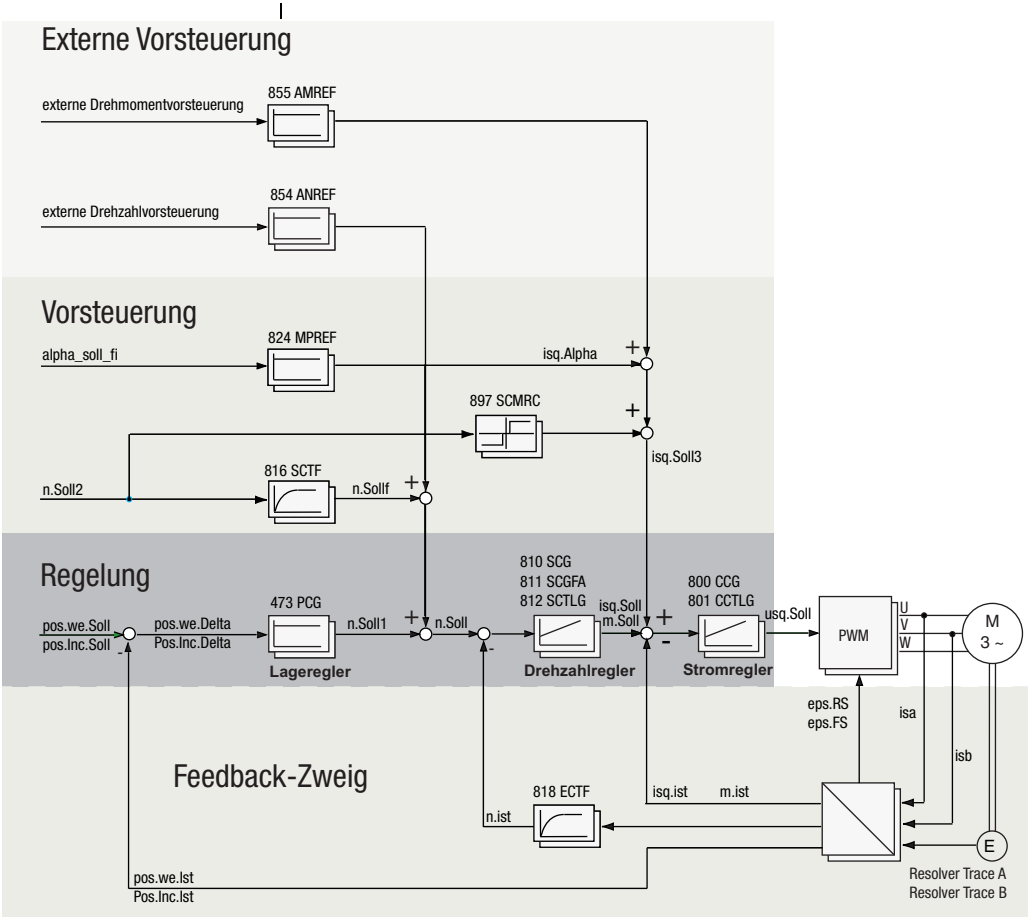


Bild 6.30 Regelstruktur

DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
	Lageregelung: P-Regler Verstärkung	0,1 - 100	3,6	Nm min	473_PCG (_CTRL)
	Stromregelung: PI-Regler Verstärkung	0 - 500	0	V/A	800 CCG (_CTRL)
	Stromregelung: PI-Regler Nachtellzeit	0,1 - 100	3,6	ms	801_CCTLG (_CTRL)
	Drehzahlregelung: PI-Regler Verstärkung	0 - 1000000000	0,035	1/min	810_SCG (_CTRL)
	Drehzahlregelung: PI-Regler Verstärkung skaliert	0 - 999,99	100	%	811_SCGFA (_CTRL)
	Drehzahlregelung: PI-Regler Nachtellzeit	1 - 2000	12,6	ms	812-SCTLG (_CTRL)
	Drehzahlvorsteuerung wird mit SCTF gefiltert	0 - 1000	0	ms	816_SCTF (_CTRL)
	Drehzahlregelung: Drehzahlistwertfilter-Zeitkonstante	0 - 100	0,6	ms	818_ECTF (_CTRL)
	Skalierung der Drehmomentvorsteuerung (Faktor für Beschleunigung)	0 - 999,99	0,00	%	824_MPREF (_CTRL)
	Reibmomentkompensation: (Totgang ±0,5U/min)	0 - 1000	0	Nm	897_SCMRC (_CTRL)
externe Drehzahlvorsteuerung	Im geregelten Betrieb kann hier die Drehzahl extern vorgesteuert werden. Achtung dieser Parameter ist flüchtig und wird nicht gespeichert.	-32764 - 32764	0	1/min	854 _ANREF (_CRTL)
externe Drehmomentsteuereung	Im U/F Betrieb kann ein additiver Stromsollwert zum Anfahrstromregler eingestellt werden. Im geregelten Betrieb kann hier das Drehmoment extern vorgesteuert werden. Achtung dieser Parameter ist flüchtig und wird nicht gespeichert.	-32764 - 32764	0	Nm	855 _AMREF (_CTRL)
Abkürzungen der Scope-Größen:					
pos.We	Position in Wegeinheiten				
pos.Inc	Position in Inkrementen				
isq.Friction	Reibmomentkompensation				
eps.FR	elektrischer Drehwinkel Feld-Rotor				
eps.RS	elektrischer Drehwinkel Rotor-Stator				
isa / isb	Strommessung				

Tabelle 6.29 Parameter im DRIVEMANAGER

1.

Die Struktur der Regelung und die einzustellenden Parameter werden bei Wahl der Einstellwerte „Regelung“, Bild 6.31, sichtbar. Bei Wahl der Karteikarte „Endstufe“ kann die Schaltfrequenz der Endstufe festgelegt werden, siehe Tabelle 6.31.

2.

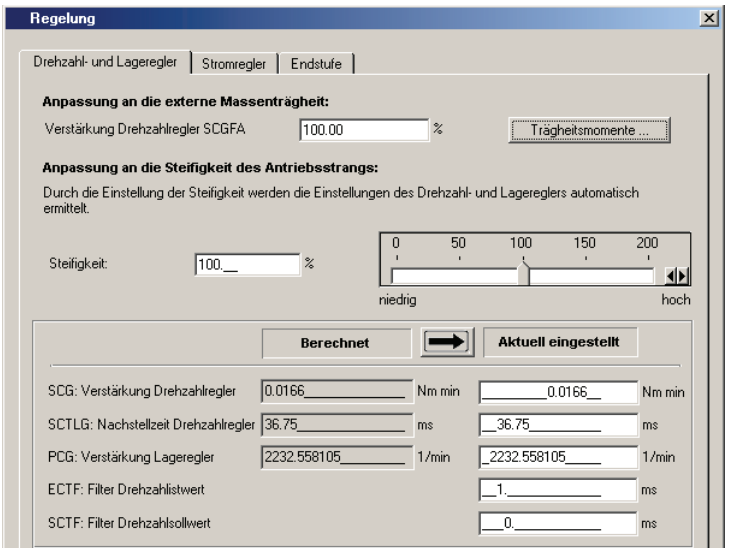


Bild 6.31 Funktionsmaske zur Einstellung der Lage-/Drehzahlregelung

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Verstärkung Drehzahlregler, Skalierungsfaktor SCGFA	0 ... 999.95	100.00	%	811_SCGFA (_CTRL)
Massenträgheitsmoment Motor (Button „Trägheitsmomente“)	0 ... 100	0	ms	160_MOJNM (_MOT)
Massenträgheitsmoment Motor+Anlage (Button „Trägheitsmomente“)	0 ... 1000	0	ms	817_SCJ (_CTRL)
SCG: Verstärkung Drehzahlregler	0 ... 1000000000	0.035	Nm min	810_SCG (_CTRL)
SCTLG: Nachstellzeit Drehzahlregler	1 ... 2000	12.6	ms	812_SCTLG (_CTRL)

Tabelle 6.30 Parameter zur Einstellung der Lage-/Drehzahlregelung

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
PCG: Verstärkung Lageregler	1 ... 32000	4000	1/min	473_PCG (_CTRL)
ECTF: Filter Drehzahlistwert	0 ... 100	0.6	ms	818_ECTF (_CTRL)
SCTF: Filter Drehzahlsollwert	0 ... 1000	0	ms	816_SCTF (_CTRL)
Reduzierung der Drehzahlregler-verstärkung	0.00 ... 100.00	50.00	%	809_SCGFO (_CTRL)

Tabelle 6.30 Parameter zur Einstellung der Lage-/Drehzahlregelung

6.3.1 Lastabhängige Wahl der Endstufen-Taktfrequenz

Die Höhe der Endstufen-Taktfrequenz trägt wesentlich zur Laufruhe und Geräuschentwicklung des Antriebs bei.
Allgemein gilt: Die Laufruhe nimmt mit höherer Taktfrequenz zu, der Geräuschpegel nimmt ab. Dieser Vorteil wird jedoch durch eine höhere Verlustleistung (Derateing) erzwungen.

Durch ständiges Anpassen der Taktfrequenz an die Lastanforderung stellt die Endstufe immer die maximal mögliche Leistung zur Verfügung.

..

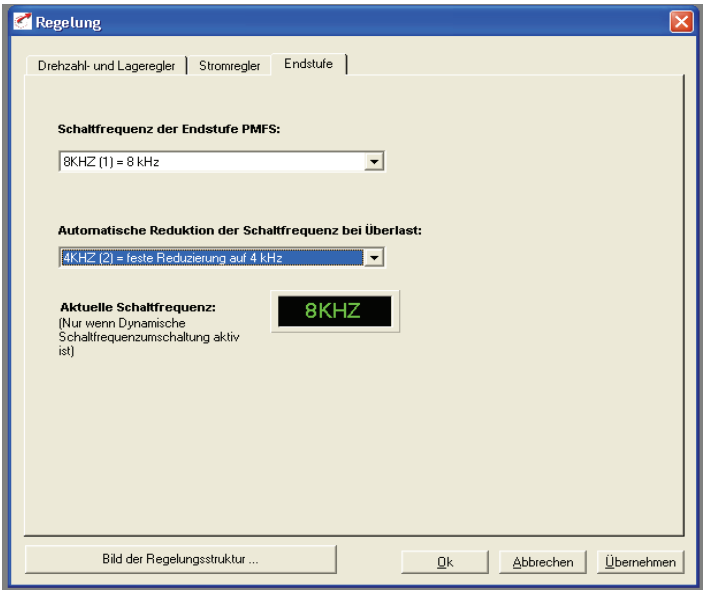


Bild 6.32 Funktionsmaste zur Einstellung der Endstufe

Achtung: Einstellung der Taktfrequenz (Parameter 690 PMFS).
Der Einstellbereich kann bei Geräten höherer Leistung abweichen:

BUS	Einstellung	Funktion
0	4KHZ (0)	4 kHz
1	8KHZ (1)	8 kHz
2	12KHZ (2)	12 kHz
3	16KHZ (3)	16 kHz

Tabelle 6.31 Taktfrequenz der Endstufe

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Abschaltschwelle der I^2xt in %, dieser sollte nicht verändert werden. Der Prozentwert bezieht sich auf den I_n des Motors.	20 - 90	90	%	687_PMSIT (_CONF)
Umschaltung aktivieren; Einstellung „ON“ Lastabhängige Umschaltung von einer höheren auf die nächst niedrigere Taktfrequenz der Endstufe. Bei reduzierter Last wird wieder die nächst höhere Taktfrequenz angewählt. Bei der Einstellung einer bestimmten Frequenz (4, 8, 12 kHz) wird bei entsprechender Belastung direkt zwischen der maximal eingestellten Frequenz (690PMFS) und der eingestellten Frequenz in Parameter 688 PMSW umgeschaltet.	OFF-12	OFF	kHz	688_PMSW (_CONF)
Anzeigewert der aktuellen Taktfrequenz	4-16	8	KHz	689_PMFSA (_CONF)
Einstellung der Endstufen-Taktfrequenz	4 (0)...16 (3)	8 (1)	kHz	690_PMFS (_CONF)

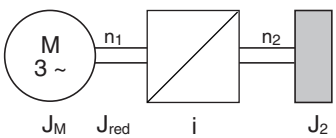
Tabelle 6.32 Parameter im Registerfenster Endstufe

Je nach Anwendung sind zur Einstellung des Drezahlregelkreises folgende Schritte notwendig:

- Anpassung der Drehzahlreglerverstärkung an die vorhandene externe Massenträgheit

  Hierzu kann entweder direkt das bekannte Massenträgheitsmoment über die Funktionsmaske (Button „Trägheitsmomente“) eingegeben werden oder die Drehzahlreglerverstärkung prozentual (SCGFA in %) verändert werden.

  Das Massenträgheitsmoment der Anlage muss dabei auf den Motor reduziert werden.



J_M = Massenträgheitsmoment des Motors (MOJNM)
J_{red} = reduziertes Massenträgheitsmoment der Anlage
i = Getriebeübersetzungsfaktor

$$J_{red} = \frac{J_2}{i^2} = \frac{J_2}{\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2}$$

Bild 6.33 Reduktion des Massenträgheitsmomentes

- Anpassung an die Steifigkeit des Antriebsstranges:

  Dies kann auf zwei Arten passieren. Entweder können die Regelkreise direkt parametriert werden oder die Anpassung kann über einen Assistenten geschehen. Im Assistenten kann die Steifigkeit in Prozent angegeben werden, und anschließend die neu berechneten Werte in die Reglereinstellung übernommen werden. Eine Einstellung <100% ergibt eine „weiche“ Reglereinstellung (z. B. für einen Zahnriemenantrieb), und eine Einstellung >100% bedeutet eine „harte“ Reglereinstellung für eine harte Mechanik (spiel- und elastizitätsfrei).

Der Drehmoment-/Stromregler wird durch den Motordatensatz bzw. die Identifikation optimal auf den jeweiligen Motor eingestellt. Für Anpassungen und zur Überprüfung mittels eines Testsignals steht die Karteikarte Stromregler zur Verfügung.

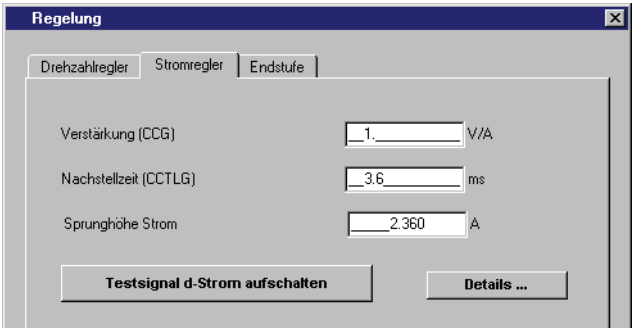


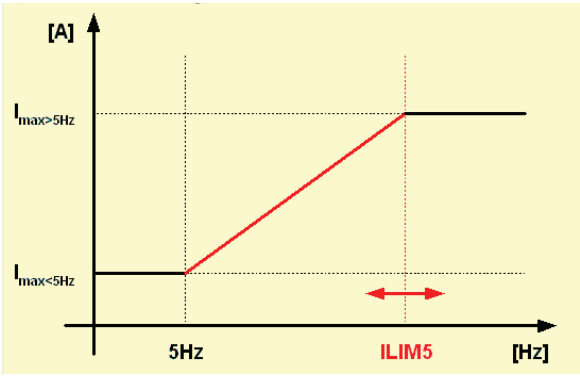
Bild 6.34 Funktionsmaske zur Einstellung des Stromreglers

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Verstärung (CCG)	0 ... 500	1	V/A	800_CCG (_CTRL)
Nachstellzeit (CCTLG)	0,1 ... 100	3,6	ms	801_CCTLG (_CTRL)
Sprunghöhe Strom			A	

Tabelle 6.33 Parameter des Stromreglers

6.3.2 Stromgrenzwert-regelung unter 5 Hz

Unterhalb 5 Hz kann eine Strombegrenzung eingestellt werden damit eine Fehlerabschaltung mit Überstrom unterhalb 5 Hz nicht eintritt. Wenn im Parameter 834 ILIM5 eine Frequenz größer gleich 5,125 Hz eingetragen wird, ist die Strombegrenzung bis zur eingetragenen Frequenz aktiv. Der Strom wird bis 5 Hz auf I_{max} kleiner 5 Hz begrenzt und anschließend wird der Strom mit einer Rampe auf den maximalen Wert der Endstufe bis zur Grenzfrequenz (834) angehoben.



6.4 Motor und Geber

Für die Regelung des Antriebs werden die Motordaten benötigt. Dazu ist die Maske „Motor und Geber“ anzuwählen.

Die Einstellung erfolgt in 4 Stufen:

1. Motordaten
2. Geber
3. Motorschutz
4. Bremse

6.4.1 Motordaten

Funktion	Wirkung
• Einstellung der Motordaten anhand von vorhandenenm Datensätzen oder Motoridentifikation bei Asynchronmotoren	• Optimales Betriebsverhalten des Motors

Die elektrischen Daten des Motors sowie die zugehörige optimale Reglereinstellung können auf zwei verschiedene Wege eingestellt werden:

1. Motordatenbank

   Für Motoren der Fa. LTi DRiVES steht Ihnen eine Datenbank mit den Einstellungen aller Motoren zur Verfügung.
2. Motoridentifikation für Asynchronmotoren mit CDB3000

   Für unbekannte Motoren ist die Motoridentifikation anhand von Typenschilddaten mit dem DRIVEMANAGER möglich.

2.

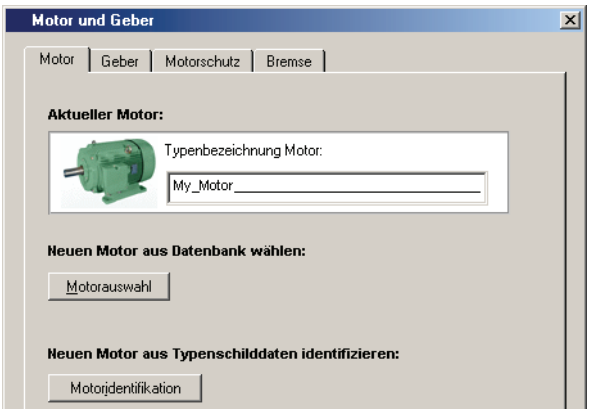


Bild 6.35 Motor und Geber

In beiden Fällen wird eine Voreinstellung für die Regler ermittelt, die auf folgenden Annahmen basiert:

- Der Drehmomentregler wird optimal eingestellt, so dass i. d. R. keine weiteren Anpassungen notwendig sind.
- Die Einstellung des Drehzahlreglers basiert auf der Annahme, dass das auf die Motorwelle reduzierte Maschinenträgheitsmoment gleich dem Motorträgheitsmoment ist.
- Der Lageregler wurde für eine elastische Ankopplung der Mechanik ausgelegt.
- Optimierungen sind gemäß Kapitel 6.3 - "Motorregelung" durchzuführen.

Motordatenbank

Falls die Daten des verwendeten Motors in einer Datenbank des DRIVEMANAGERS vorliegen, können diese über die Option „Motorauswahl“ gewählt und in das Gerät übertragen werden.

Für Motoren der Fa. LTi DRiVES steht Ihnen eine Datenbank mit den Einstellungen aller Motoren (ohne Geberinformationen) zur Verfügung. Durch Verwendung des richtigen Motordatensatzes ist sichergestellt,

- dass die elektrischen Daten des Motors richtig parametriert sind,
- dass der Motorschutz des Motors (Karteikarte „Motorschutz“) korrekt eingestellt ist und
- dass die Regelkreise des Antriebs voreingestellt werden.

Motordatenbänke für Motoren der Fa. LTi DRiVES sind nicht Bestandteil des DRIVEMANAGERS bzw. dessen Installation. Die Motordatenbänke sind separat auf der DRIVEMANAGER-Installations-CD-ROM abgelegt und können von dort installiert werden. Ein Download der aktuellsten Versionen ist auch über die Homepage http://www.lt-i.com möglich. Das Setup installiert die Motordatenbank in das vorgesehene DRIVEMANAGER-Verzeichnis.

Wird ein Motordatensatz auf einem Datenträger (Diskette, CD-ROM) geliefert, so ist dieser über den Button „Anderes Verzeichnis“ direkt ladbar.

Achtung: Bei der Wahl der Motordaten aus der Datenbank muss sichergestellt sein, dass die Nenndaten und die Beschaltung für die Anwendung übereinstimmen. Dies gilt insbesondere für Nennspannung, Drehzahl und Frequenz.

Motoridentifikation für Asynchronmotoren mit CDB3000:

Liegen die Motordaten für den Motor nicht vor, so kann der Motor mit Hilfe der „Motoridentifikation“ ausgemessen werden und anschließend die Reglereinstellung berechnet werden.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Motoridentifikation ist, dass die Motorleistung kleiner oder gleich der Umrichterleistung ist, mindestens aber ein Viertel der Umrichterleistung entspricht.

Hinweis: Bei der Motoridentifikation sollte die Synchrondrehzahl eingegeben werden, da sonst der Schlupf nochmal von der Schlupfdrehzahl abgezogen wird. Bei Asynchronmotoren entspricht die Nenndrehzahl der Synchrondrehzahl, diese ist in Feld 3 im DRIVEMANAGER einzutragen.

Nenndaten des Motors einstellen

Für die Motoridentifikation sind die Nenndaten des Motors in der Maske, Bild 6.36, vorzugeben.

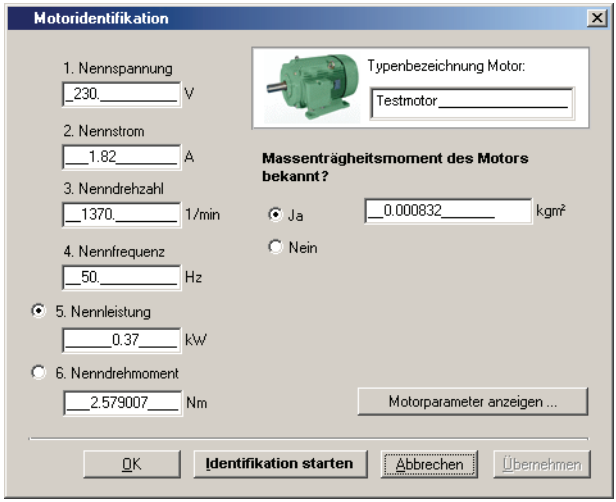


Bild 6.36 Motoridentifikation

Einstellung der Motordaten:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Typenbezeichnung Motor	max. 25 Zeichen	-	-	839_MONAM (_MOT)
1. Nennspannung	0 ... 1000	230	V	155_MOVNM (_MOT)
2. Nennstrom	0.1 ... 64	2.95	A	158_MOCNM (_MOT)
3. Nenndrehzahl	0 ... 100000	1500	1/min	157_MOSNM (_MOT)
4. Nennfrequenz	0.1 ... 1600	50	Hz	156_MOFN (_MOT)
5. Nennleistung	0.02 ... 1000000	0.57	kW	154_MOPNM (_MOT)
6. Nenndrehmoment (nur bei Synchron-Servomotoren)	0.001 ... 5000	4.1	Nm	852_MOMNM (_MOT)

Tabelle 6.34 Parameter zur Einstellung der Motordaten

Das Massenträgheitsmoment des Motors ist für die Einstellung des Drehzahlreglers relevant.

Ist das Trägheitsmoment des Motors bekannt, so empfiehlt es sich, dieses vor dem Start der Motoridentifikation einzugeben. Die Reglerparameter werden darauf angepasst.

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Trägheitsmoment des Motors	0 ... 100	0	kgm^2	160_MOJNM (_MOT)

Ist das Massenträgheitsmoment unbekannt, ist „Nein“ zu wählen. Als Massenträgheitsmoment wird eine „0“ eingetragen (160-MOJNM=0). Anhand der Motordaten wir dann ein auf einen IEC-Normmotor passendes Massenträgheitsmoment bestimmt. Das Massenträgheitsmoment des Motors ist abhängig von der Polpaarzahl und des damit verbundenen Rotoraufbaus. Die im Positionerregler hinterlegten Massenträgheitsmomente von Drehstromnormmotoren mit Käfigläufer (nach DIN VDE 0530, 1000 min^{-1}, 6-polig, 50 Hz und eigenbelüftet) sind in Tabelle 6.53 dargestellt.

Leistung P [kW]	Massenträgheitsmoment J_M [kgm^2]
0,09	0,00031
0,12	0,00042
0,18	0,00042
0,25	0,0012
0,37	0,0022
0,55	0,0028
0,75	0,0037
1,1	0,0050
1,5	0,010
2,2	0,018
3,0	0,031
4,0	0,038
5,5	0,045
7,5	0,093
11	0,127
13	0,168
15	0,192
20	0,281
22	0,324
30	0,736

Tabelle 6.35 Grundwerte für das Massenträgheitsmoment bezogen auf einen sechspoligen IEC-Normmotor

Leistung P [kW]	Massenträgheitsmoment J_M [kgm²]
37	1,01
45	1,48
55	1,78
75	2,36
90	3,08

Tabelle 6.35 Grundwerte für das Massenträgheitsmoment bezogen auf einen sechspoligen IEC-Normmotor

Identifikation durchführen

Vor Betätigung des Buttons „Identifikation starten“ muss der ENPO des Gerätes gesetzt sein.

Hinweis: Während der Selbsteinstellung muss der Motorstromkreis geschlossen sein.
Schütze sind dementsprechend nur während der Selbsteinstellungsphase zu überbrücken.
Wird die Aussteuerung des Motorschützes über den Positionierregler durch die Funktion ENMO realisiert, so wird das Motorschütz automatisch während der Identifikation geschlossen.

Der Positionierregler misst in den Schritten „Frequenzganganalyse“ und „Messung der Induktivitäts-Kennlinie“ den Motor aus und bestimmt die Widerstände und die Induktivitäten. In der anschließenden Arbeitspunktberechnung wird der Fluss so angepasst, dass die Nenndrehzahl erreichbar ist und das Nenndrehmoment (definiert über die Nennleistung) bei Nenndrehzahl erreichbar ist. Wird festgestellt, dass die Spannung zu klein ist, wird der Fluss so reduziert, dass auf jeden Fall die Drehzahl erreicht wird. Das Nenndrehmoment wird automatisch reduziert. Zum Schluss werden die Regelkreise voreingestellt.

Nach erfolgreicher Motoridentifikation werden die berechneten Motorparameter unter der Funktion „Motorparameter anzeigen“ dargestellt.

Achtung: Die Motorparameter dürfen nur von qualifiziertem Personal geändert werden. Bei falscher Einstellung kann der Motor ungewollt loslaufen („durchgehen“).

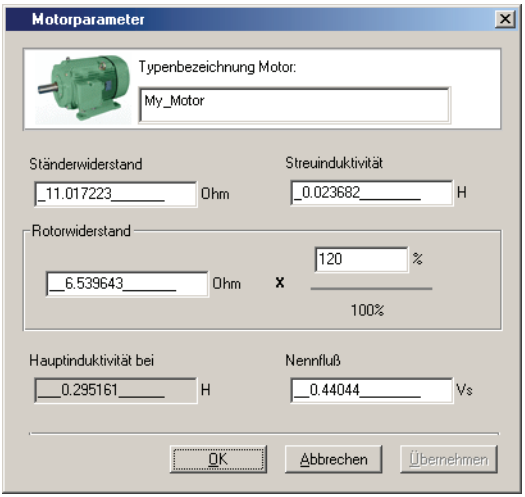


Bild 6.37 Motorparameter

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Ständerwiderstand	0.0 ... 500.0	6.0	Ω	842_MOR_S (_MOT)
Streuinduktivität	0.0 ... 10.0	0.018	H	841_MOL_S (_MOT)
Rotorwiderstand	0.0 ... 500.0	4.2	Ω	843_MOR_R (_MOT)
Skalierungfaktor Rotorwiderstand (120% für Rotorwiderstand bei warmen Motor empfohlen)	20 ... 300	100	%	837_MORRF (_MOT)
Hauptinduktivität (nur Anzeige, wird aus Nennfluss und Magnetisierungkennlinie berechnet)	0.0 ... 10000	0.1	H	850_MOL_M (_MOT)
Nennfluss	0.0 ... 100.0	0.358	Vs	840_MOFNM (_MOT)

6.4.2 Geber

Funktion	Wirkung
• Einstellung der Geber • Auswertung von bis zu zwei Gebern	• Ermittlung der Rotorlage des Motors • Ermittlung der Bewegung der angeschlossenen Mechanik

Für den geregelten Betrieb des Antriebs ist der Einsatz eines Encoders erforderlich. Die Konfiguration erfolgt mittels der Karteikarte „Geber“.

Hinweis: Dieses Kapitel beschreibt ausschließlich die Einstellung der Geber. Die Spezifikation und Zulässigkeit der Encoder sowie deren Schnittstellen und Anschlüsse sind in der jeweiligen Positionierregler-Betriebsanleitung beschrieben.

Arten der Projektierung

Projektierung mit einem Encoder

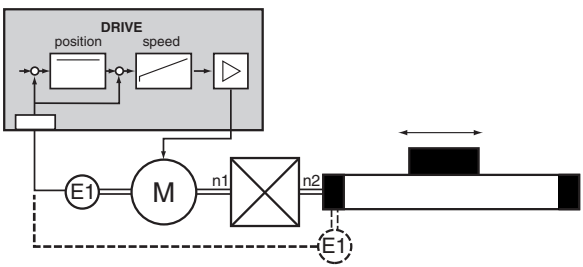


Bild 6.38 Projektierung mit einem Encoder

Zwei verschiedene Anbauvarianten sind möglich:

- Anbau Encoder E1 am Motor
  - Invertierung der Drehrichtung durch Übersetzungsverhältnis n1/n2 = -1/1 möglich
- Anbau Encoder E1 an der Mechanik bzw. Getriebe-Abtriebswelle (gestrichelter Encoder E1 in Bild 6.38)
  - Voraussetzung ist ein festes Übersetzungsverhältnis n1/n2 zwischen An- und Abtrieb, n1/n2 muss parametriert werden.
  - Mindestens 7 bit Lageauflösung (128 Impulse) bezogen auf eine Umdrehung der Motowelle sind für ausreichende Drehfeldbildung erforderlich.
    Beispiel:
    Geber mit 2048 Impulsen/Umdrehung, n1/n2 = 10
    => 204,8 Impulsen/Umdrehung bez. auf Motorwelle (> 7 bit)
    => o.k.

Projektierung mit zwei Encodern

Zur Kompensation von Ungenauigkeiten der Mechanik (Lose, Spiel) oder zur genauen Ermittlung der Absolutlage der bewegten Mechanik zur Positionierung ohne Referenzfahrt kann ein zweiter Encoder E2 direkt an der Mechanik angebaut werden.

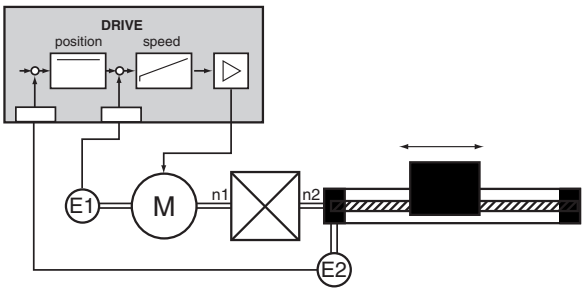


Bild 6.39 Projektierung mit zwei Encodern

- Encoder 1 am Motor zur Drehzahlregelung und Kommutierung.
- Encoder 2 an der Mechanik bzw. Getriebe-Abtriebswelle zur Lageregelung.
  Das Übersetzungsverhältnis n1/n2 muss parametriert werden.

Geber für CDB3000

Zulässige Geber

Folgende Geber werden vom CDB3000 ausgewertet:

Gebertyp	Anschluss am CDB3000
TTL-Inkrementalgeber (TTL)	X7
SSI-Absolutwertgeber (SSI)	X7
HTL-Inkrementalgeber (HTL)	X2 (Steuerklemme) Pin 12, ISD03, B+ Pin 11, ISD02, A+
Zulässige Geber mit den zugehörigen Anschlussspezifikationen, siehe Tabelle 2.14	

Tabelle 6.36 Zulässige Geber am CDB3000

Achtung: Die Konfiguration der Geber verwendet die gleichen Parameter wie die Konfiguration des Leitgebereingangs (siehe Kapitel 6.2.4), da die Hardware-Schnittstellen identisch sind. Ein Verändern der Geberparametrierung beeinflusst daher unmittelbar die Konfiguration des Leitgebers.

Auswahl der Geberkonfiguration

Zu Beginn wird die Geberkonfiguration festgelegt.

Bild 6.40 Geberkonfiguration beim CDB3000

Je nach Auswahl der Drehgeberkombination, können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Auswahl der Drehgeberkombinationen	USER ... HT_TT	TT_TT	-	430_ECTYP (_ENC)

Encoder E1	Encoder E2	BUS	Einstellung	Funktion
		0	USER	Benutzerdefiniert (Wird vom Antrieb gesetzt, wenn z. B. Leitgeber parametriert wurde)
HTL	-	1	HT_HT	HTL-Motor- und Lagegeber
TTL	-	2	TT_TT	TTL-Motor- und Lagegeber
SSI	-	4	SI_SI	SSI-Motor- und Lagegeber
HTL	SSI	3	HT_SI	HTL-Motorgeber, SSI-Lagegeber
	TTL	5	HT_TT	HTL-Motorgeber, TTL-Lagegeber

Gebereinstellungen

Für jede Geberkombination wird eine spezielle Funktionsmaske angezeigt.

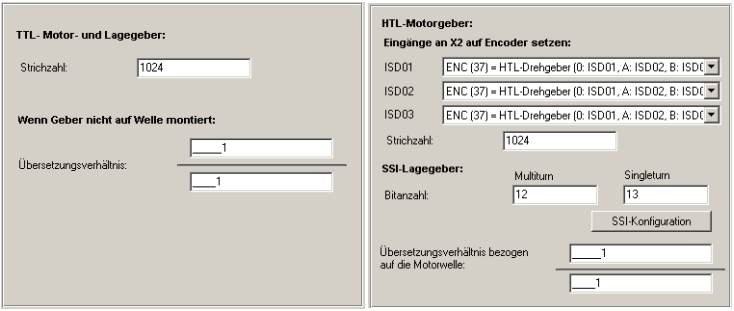


Bild 6.41 Auswahl spezieller Funktionsmasken zur Geberkonfiguration

Bei HTL-Gebern sind folgende Parameter einzustellen:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Strichzahl (HTL-Encoder)	32 ... 8192	1024	-	482_ECLN2 (_ENC)
Übersetzungverhältnis n1/n2 (falls Encoder nicht auf Motorwelle montiert ist n2/n1)				
n1 (Zähler)	-32768 ... 32767	1		480_ECNO2 (_ENC)
n2 (Nenner)	1 ... 65535	1		481_ECDE2 (_ENC)

Desweiteren müssen die digitalen Eingänge für den Geberanschluss konfiguriert werden. Der Anschluss der Spursignale A an ISD02 und B an ISD03 ist verpflichtend. Ein Anschluss eines Nullimpulses an ISD01 ist optional möglich.

Bei TTL oder SSI-Gebern sind folgende Parameter einzustellen:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Strichzahl (TTL-Encoder)	32 ... 8192	1024	-	432_ECLN1 (_ENC)
Bitanzahl Multiturn (SSI-Encoder)	0 ... 16	12	-	448_SSIMU (_ENC)
Bitanzahl Singleturn (SSI-Encoder)	0 ... 20	13	-	447_SSISI (_ENC)
Übersetzungverhältnis n1/n2 (falls Encoder nicht auf Motorwelle montiert ist n2/n1)				

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
n1 (Zähler)	-32768 ... 32767	1		435_ECN01 (_ENC)
n2 (Nenner)	1 ... 65535	1		436_ECDE1 (_ENC)

Achtung: Es dürfen nur SSI-Absolutwertgeber lt. Spezifikation in der Betriebsanleitung verwendet werden.
Die Einstellung der Bitanzahl sowie die weiteren Einstellungen unter dem Button „SSI-Konfiguration“ sind für spezielle SSI-Encoder vorbehalten. Solche Encoder dürfen nur nach ausdrücklicher Freigabe durch die Fa. LTi DRiVES eingesetzt werden!

Geber für CDE3000/CDF3000

Zulässige Geber

Folgende Geber werden vom CDE3000/CDF3000 ausgewertet:

Gebertyp	Anschluss am CDE3000	Anschluss am CDF3000
TTL-Inkrementalgeber (TTL)	X7	X6
SSI-Absolutwertgeber (SSI)	X7	X6
Resolver	X6	X6
SinCos	siehe unten	
Zulässige Geber mit den zugehörigen Anschlussspezifikationen sind in der Betriebsanleitung zum CDE/CDB3000 und CDF3000 spezifiziert!		

Tabelle 6.37 Zulässige Geber am CDE3000/CDF3000

Sinus / Cosinus - Geber (U_{ss} = 4,5V / $f_{grenz} \leq$1 kHz)

Mit dem Parameter 437 CFX6 kann der Resolver-Eingang so eingestellt werden, dass ein SinCos-Geber ausgewertet werden kann. Die Nutzung dieser Einstellung wird nur in Verbindung mit einem linear magnetoresistiven Maßstab mit einer Polteilung ≥ 1mm empfohlen. Die Verfahrgeschwindigkeit darf 1m/s nicht überschreiten.
Bei dem Einsatz eines solchen Gebers mit U_{ss} = 1V (Resolver 4,5V) reduziert sich die Auflösung von 12 Bit auf 10 Bit.
Nach dem Parametrieren der Schnittstelle muss der Regler neu initialisiert werden. Die Resolver-Erregung ist dann abgeschaltet. (Voraussetzung Hardwarestand 2007).

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Konfiguration der Eingangsklemme X6	RES - SINCOS	RES	-	437_CFX6 (_ENC)

Achtung: Die Konfiguration der TTL- oder SSI-Geber verwendet die gleichen Parameter wie die Konfiguration des Leitgebereingangs (siehe Kapitel 6.2.4), da die Hardware-Schnittstellen identisch sind. Ein Verändern der Geberparametrierung beeinflusst daher unmittelbar die Konfiguration des Leitgebers.

Auswahl der Geberkonfiguration

Zu Beginn wird die Geberkonfiguration festgelegt.

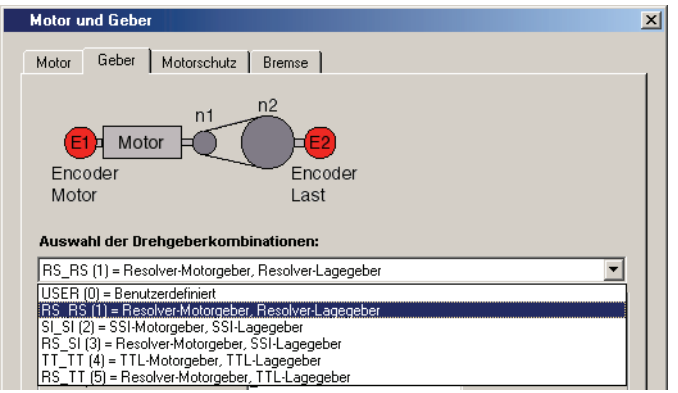


Bild 6.42 Geberkonfiguration beim CDE3000/CDF3000

Je nach Auswahl der Drehgeberkombination, können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Auswahl der Drehgeberkombinationen	USER ... RS_TT	RS_RS	-	430_ECTYP (_ENC)

Encoder E1	Encoder E2	BUS	Einstellung	Funktion
		0	USER	Benutzerdefiniert (Wird vom Antrieb gesetzt, wenn z. B. Leitgeber parametriert wurde)
Resolver	-	1	RS_RS	Resolver-Motor- und Lagegeber
SSI	-	2	SI_SI	SSI-Motor- und Lagegeber
TTL	-	4	TT_TT	TTL-Motor- und Lagegeber
Resolver	SSI	3	HT_SI	Resolver-Motorgeber, SSI-Lagegeber
	TTL	5	HT_TT	Resolver-Motorgeber, TTL-Lagegeber

Gebereinstellungen

Für jede Geberkombination wird eine spezielle Funktionsmaske angezeigt.

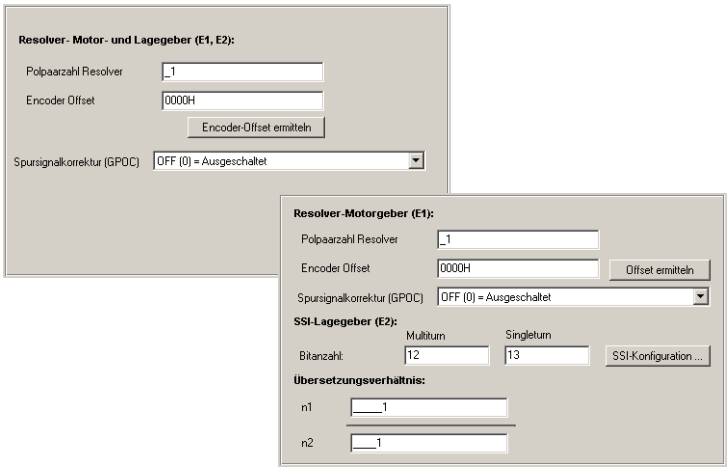


Bild 6.43 Auswahl spezieller Funktionsmasken zur Geberkonfiguration

Bei Resolvern sind folgende Parameter einzustellen:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Polpaarzahl Resolver	1 ... 80	1	-	433_ECNPP (_ENC)
Encoder-Offset (siehe auch "Automatische Bestimmung des Encoder-Offsets")	0000h ... FFFFh	0000h	-	434_ECOFF (_ENC)
Spursignalkorrektur (GPOC) (siehe auch "Spursignalkorrektur GPOC")	OFF ... RESET	OFF		685_ECCON (_ENC)

Automatische Bestimmung des Encoder-Offsets

Zur Kommutierung von permanentmagneterregten Synchronmotoren ist vor dem Start der Regelung die Polradlage erforderlich. Die Ermittlung erfolgt daher über absolute Messsysteme, wie z. B. Resolver. Der Bezug zwischen der Nullposition des absoluten Messsystems und der Polradlage muss dabei bekannt sein. Ein eventueller Versatz zwischen Polrad- und Encoder-Nulllage wird als Encoder-Offset bezeichnet.

Für Servomotoren der Fa. LTi DRiVES ist sichergestellt, dass der Encoder-Offset stets konstant (in der Regel 0h) ist. Er ist in den entsprechenden Motor-Datensätzen eingestellt.

Achtung: Zur Ermittlung des Encoder-Offsets wird der Motor bestromt. Dabei sind Drehbewegungen möglich.

Bei unbekanntem Encoder-Offset kann dieser mit Hilfe des DRIVEMANAGERS ermittelt werden. Dazu ist der Button „Encoder-Offset ermitteln“ zu betätigen.

Spursignalkorrektur GPOC

Resolver weisen systematische Fehler auf, die sich in der gemessenen Lage und in der daraus berechneten Drehzahl widerspiegeln. Dominante Fehler der Drehgeber sind hierbei Verstärkungs- und Phasenfehler sowie Offset-Anteile der Spursignale.

Zu diesem Zweck wurde die „Gain-Phase-Offset-Correction“ (GPOC) entwickelt. Dieses patentierte Verfahren bewertet die Amplitude des durch die Spursignale beschriebenen komplexen Zeigers mit speziellen Korrelationsmethoden. Die dominanten Fehler lassen sich somit sehr genau und unbeeinflusst durch weitere Geberfehler bestimmen und anschließend korrigieren.

BUS	KP/ DRIVEMANAGER	Funktion der Spursignalkorrektur
0	OFF	Spursignalkorrektur ist ausgeschaltet.
1	ON	Die Spursignale werden mit festen Werten korrigiert. Diese Werte können mit den ADAPT-Modus durch die GPOC ermittelt werden und im Positionierregler gespeichert werden.
2	ADAPT	Die optimalen Korrekturwerte werden online mit der GPOC ermittelt. Die Adaption ist bei geringen Drehzahlen abgeschaltet, um ein Wegdriften der Fehlerparameter zu verhindern. Die minimale Drehzahl für eine Adaption berechnet sich aus (Abtastfrequenz der Regelung x 60 / 500). Bei 4 kHz Abtastfrequenz der Regelung und zweipoligem Resolver wird also ab 480 1/min adaptiert.
3	RESET	Die Korrekturparameter werden auf Werkeinstellung zurückgesetzt. RESET wird nicht als Zustand eingestellt, sondern lässt den aktuellen Zustand unverändert.

Tabelle 6.38 Parametereinstellungen 685-ECCON der Spursignalkorrektur

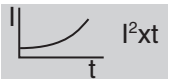
Bei TTL oder SSI-Gebern sind folgende Parameter einzustellen:

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Strichzahl (TTL-Encoder)	32 ... 8192	1024	-	432_ECLN1 (_ENC)
Bitanzahl Multiturn (SSI-Encoder)	0 ... 16	12	-	448_SSIMU (_ENC)
Bitanzahl Singleturn (SSI-Encoder)	0 ... 20	13	-	447_SSISI (_ENC)
Übersetzungverhältnis n2/n1) (n2/n1 falls Encoder nicht auf Motorwelle montiert ist.)				
n1 (Zähler)	-32768 ... 32767	1		435_ECNO1 (_ENC)
n2 (Nenner)	1 ... 65535	1		436_ECDE1 (_ENC)

Tabelle 6.39 Parametereinstellung bei TTL / SSI-Gebern

Achtung: Es dürfen nur SSI-Absolutwertgeber lt. Spezifikation in der Betriebsanleitung verwendet werden.
Die Einstellung der Bitanzahl sowie die weiteren Einstellungen unter dem Button „SSI-Konfiguration“ sind für spezielle SSI-Encoder vorbehalten. Solche Encoder dürfen nur nach ausdrücklicher Freigabe durch die Fa. LTi DRiVES eingesetzt werden!

6.4.3 Motorschutz

Funktion	Wirkung
 • Überwachung der Motortemperatur durch Temperaturfühler bzw. temperaturab-hängige Schalter.	• Abschaltung mit einer Fehlermeldung E-OTM, wenn die Motortemperatur den Grenzwert überschreitet. • Die Positionierregler können bei Einsatz eines linearen Temperaturfühlers eine Warnmeldung bei definierter Temperatur ausgeben.
 • I^2xt-Überwachung. Diese Funktion ersetzt einen Motorschutzschalter.	• Abschaltung mit einer Fehlermeldung ab E-OLM, wenn der aufintegrierte Stromzeitwert den Grenzwert überschreitet. • Die Positionierregler können eine Warnmeldung bei einem definierten Wert des I^2xt-Motorschutz-Integrators ausgeben.

1.

Motortemperatur-Überwachung

2.

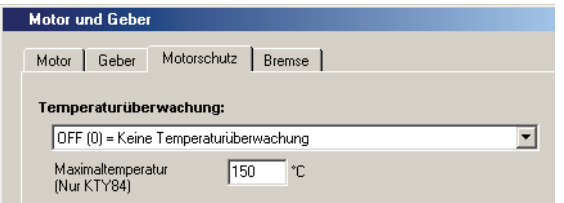


Bild 6.44 Überwachung der Motortemperatur durch Temperaturfühler bzw. temperaturabhängige Schalter.

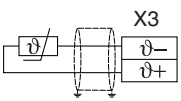
DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Temperaturüberwachung (Art der Motortemperaturüberwachung)	OFF ... KTY	OFF		330_MOPTC (_MOT)
Maximaltemperatur (Nur für linearen PTC (KTY84-130))	10 ... 250	150	°C	334_MOTMX (_MOT)

Einstellungen für Parameter MOPTC:

BUS	DRIVEMANAGER	Funktion
0	OFF	Überwachung abgeschaltet
1	KTY	linear PTC (KTY84-130, Toleranzband gelb)
2	PTC	Schwellwert PTC mit Kurzschlusserkennung (DIN 44081/44082) - empfohlen für „Drillings-PTC“ -
3	TSS	Klixon (Temperaturschalter als Öffner)
41	PTC1	Schwellwert PTC ohne Kurzschlusserkennung (DIN 44081/44082) - empfohlen für „Einzel-PTC“ -

Tabelle 6.40 Einstellungen für die Art der Motor-PTC-Auswertung MOPTC

Spezifikation des Temperaturfühleranschlusses X3

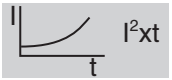


Spezifikation:

- Messbereich max. 12 V
- Messbereich 100 Ω - 15 kΩ
- Kurzschlusserkennung 18 Ω bis 100 Ω
- Zykluszeit 5 ms

Erläuterungen

- Folgende Temperaturfühler können ausgewertet werden:
  - linearer PTC (KTY 84-130, Toleranzband gelb)
  - Schwellwert PTC (nach DIN 44081, DIN 44082)
  - temperaturabhängiger Schalter (Klixon)
- Der Positionierregler schaltet den Motor mit Fehlermeldung E-OTM ab, wenn die Temperatur einen Grenzwert überschreitet. Die Reaktion auf den Fehler „Übertemperatur Motor“ ist parametrierbar. (siehe Kapitel 6.9.1).
- Bei „KTY84 -130“-Auswertung wird die aktuelle Motortemperatur im Istwertmenü (Button „Istwerte“) angezeigt.
- Bei „KTY84 -130“-Auswertung ist eine Warnschelle „Motortemperatur“ zur Signalisierung einer bevorstehenden Übertemperaturabschaltung einstellbar (siehe Kapitel 6.9.2).
- Bei Auswertung mittels KTY84-130 kann der Grenzwert durch Parameter 334-MOTMX „Maximaltemperatur“ eingestellt weren.



Motorstrom-I²xt-Überwachung

Die Ixt-Überwachung schützt den Motor im gesamten Drehzahlbereich vor Überhitzung.

Dies ist vor allem wichtig bei eigenbelüfteten Motoren. Bei längerem Betrieb von IEC-Asynchron-Normmotoren mit kleiner Drehzahl reicht die Kühlung durch den Lüfter und das Gehäuse nicht aus. Daher ist für eigenbelüftete Asynchronmotoren eine Reduktion des maximal zulässigen Dauerstroms in Abhängigkeit von der Drehfrequenz notwendig. Die Drehfrequenz wird aus der Istdrehzahl des Motors berechnet.

Bei korrekter Einstellung ersetzt diese Funktion einen Motorschutzschalter. Über Stützpunkte lässt sich die Kennlinie den Betriebsbedingungen anpassen.

2.

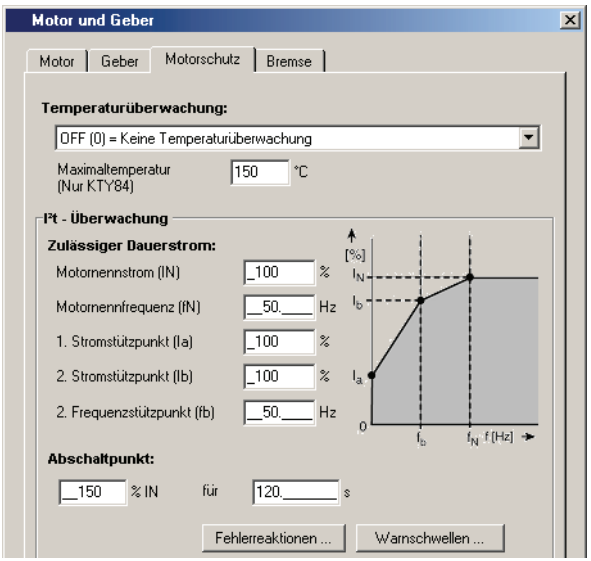


Bild 6.45 I²xt-Überwachung

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Zulässiger Dauerstrom					
Motornennstrom	Motornennstrom (I_N) für Motorschutz (bezogen auf den Motornennstrom)	0 ... 1000	100	%	335_MOPCN (_MOT)
Motornennfrequenz	Motornennfrequenz (f_N) für Motorschutz	0.1 ... 1000	50	Hz	336_MOPFN (_MOT)

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
1. Stromstützpunkt	1. Stromstützpunkt (I_a) der Motorschutzkennlinie (bezogen auf den max. Kennlinienstrom)	0 ... 1000	100	%	332_MOPCA (_MOT)
2. Stromstützpunkt	2. Stromstützpunkt (I_b) der Motorschutzkennlinie (bezogen auf den max. Kennlinienstrom)	0 ... 1000	100	%	331_MOPCB (_MOT)
2. Frequenzstützpunkt	2. Frequenz-Stützpunkt (f_b) der Motorschutzkennlinie	0.1 ... 1000	50	Hz	333_MOPFB (_MOT)
Abschaltpunkt (Strom-Zeit-Fläche, Integrator-Maximalwert)					
IN	Überlastfaktor (bezogen auf den Motornennstrom)	0 ... 1000	150	%	352_MOPCM (_MOT)
für x s	Überlastzeit Maximalzeit für Maximalstrom	0 ... 600	120	s	353_MOPCT (_MOT)

Motorschutzkennlinie in der Werkeinstellung

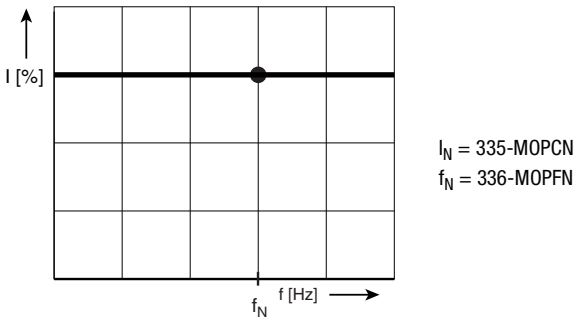


Bild 6.46 Einstellung der Motorschutzkennlinie in der Werkeinstellung

Einstellung der Motorschutzkennlinie

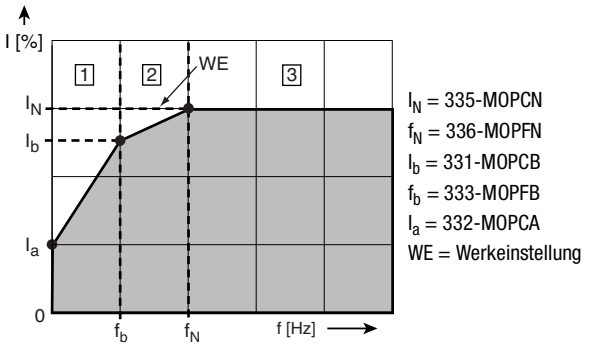


Bild 6.47 Kennlinienanpassung durch Stützstellen unterhalb der Nennfrequenz f_N für z. B. IEC-Asynchron-Normmotoren.

Erläuterungen zur Einstellung der Motorschutzkennlinie

- Zum Schutz des Motors sollte als Faustregel die Motorschutzkennlinie bzw. der Betrieb des IEC-Asynchron-Normmotors folgenden Grenzwerten entsprechen:

Frequenz (Hz)	Motornennstrom (%)
0	30 (I_a)
25 (f_b)	80 (I_b)
50 (f_N)	100 (I_N)
Abschaltpunkt nach VDE0530 bei 150 % x I_N für 120 s	

  Für Servomotoren empfiehlt sich die Einstellung einer konstanten Kennlinie.
  Die Angaben des Motorherstellers sind zu beachten.

- Der Abschaltpunkt definiert die zulässige Strom-Zeit-Fläche bis zur Abschaltung Für IEC-Asynchron-Normmotoren ist der Abschaltpunkt nach VDE0530 bei 150 % des Motornennstroms für 120 s festgelegt. Für Servomotoren sind die Angaben des Motorherstellers zu beachten.

Erläuterungen zur Funktionsweise der Motorschutzkennlinie

- Befindet sich der Stromwert bei einer Frequenz unterhalb der Kennlinie, so ist der Motor in einem sicheren Betriebspunkt.
- Befindet sich der Stromwert bei einer Frequenz oberhalb der Kennlinie, so wird der Motor überlastet. Der I^2xt-Integrator wird aktiv. Die Integration erfolgt stets mit dem Quadrat des Motorstromes nach der Gleichung:

$$I^2t = \int_0^t (I_{Mot}^2 - I_{grenz}^2)dt \quad \text{für } 0 < I^2t < I^2t_{max}$$

- Der I^2xt-Integrator startet bei 110% des Stromgrenzwertes der Motorschutzkennlinie.

$$I_{grenz} = 1{,}1 \times \text{Motornennstrom(MOCNM)} \times \frac{I_N}{100\%} \times \frac{I(f)}{100\%}$$

I(f) resultiert aus der Motorschutzkennlinie mit I_N, I_a, I_b, f_n und F_b:

Bedingung	Abschnitt Bild 6.47	Berechnung I(f)
$\lvert f_{ist}\rvert < f_b$	1	$I(f) = \frac{I_b - I_a}{f_b} \times f + I_a$
$f_b \leq \lvert f_{ist}\rvert < f_N$	2	$I(f) = \frac{I_N - I_b}{f_N - f_b} \times (f - f_N) + I_N$
$f_N < \lvert f_{ist}\rvert$	3	$I(f) = I_N$

- Der Grenzwert des Integrators ist definiert durch einen zulässigen Überstrom

$$\left(\frac{\text{Überlastfaktor(MOPCM)}}{100\%} \times \text{Motornennstrom(MOCNM)}\right)^2 \times \text{Überlastzeit (MOPCT)}$$

Dieser Wert gilt jedoch nur für den Nennpunkt. Falls die Motorschutzkennlinie parametriert wurde, gilt für andere Frequenzen der zulässige Überstrom für die Überlastzeit MOPCT:

$$I_{max}(f) = \frac{\text{Motornennstrom(MOCNM)}}{100\%} \sqrt{\text{Überlastfaktor(MOPCM)}^2 + I_N^2 \times \frac{I(f)^2 - 100\%^2}{100\%^2}}$$

- Die Positionierregler schalten den Motor mit Fehlermeldung E-OLM ab, wenn der aufintegrierte Stromzeitwert den motorabhängig einzustellenden Grenzwert überschreitet. Die Reaktion auf den Fehler „Ixt Abschaltung Motor“ ist parametrierbar. (siehe Kapitel 6.9.1). Diese Funktion ersetzt einen Motorschutzschalter.
- Eine Warnschwelle „Motorschutz“ ist prozentual vom Integrator-Maximalwert zur Signalisierung einer bevorstehenden Abschaltung einstellbar (siehe Kapitel 6.9.2).

Motorschutzmöglichkeiten

	A	B	C	D	C+D
Überlastart	**Motorschutzschalter (z. B. PKZM)[1)]**	**Thermistorschutzrelais**	**Motor-PTC Überwachung**	**Softwarefunktion Motorschutz**	**Motor-PTC Überwachung und Motorschutz**
Überlast im Dauerbetrieb [2)]	●	●	●	●	●
Schweranlauf [3)]	●	◐	◐	●	●
Blockierung [2)]	●	●	●	●	●
Blockierung [3)]	●	◐	◐	●	●
Umgebungstemperatur >50°C [2)]	○	●	●	○	●
Behinderung der Kühlung [2)]	○	●	●	○	●
Umrichterbetrieb <50 Hz	○	●	●	◐	●

○ Kein Schutz ◐ Bedingter Schutz ● Voller Schutz

1) Betrieb in der Motorleitung zwischen Postitonierregler und Motor nicht zulässig
2) Regler und Motor haben die gleiche Leistungsgröße (1:1)
3) Der Regler ist mindestens viermal größer als der Motor (4:1)

Tabelle 6.41 Motorschutzmöglichkeiten

Überprüfung der Motorphasen U, V und W

Mit dem Parameter 888_MPCHK lässt sich die Funktion Motorphasencheck aktivieren. Dadurch wird nach jeder Reglerinitialisierung eine Überprüfung der Motorphasen U, V, W durchgeführt. Steht die Einstellung des Parameters auf „OFF“ (Werkeinstellung) ist die Funktion deaktiviert.

Die Phase U wird bei Erreichen von 1 % des Nennstroms überwacht, die Phasen V und W jeweils auf 0,5 %. Der ganze Vorgang ist auf 10 ms begrenzt, wird aber abgebrochen sobald die Erkennungsschwellen aller drei Phasen erreicht wurden.
Mit der Freigabe erfolgt eine Überwachung des Stillstandsfensters. Befindet sich die aktuelle Drehzahl außerhalb des Stillstandsfensters, so wird kein Motorphasencheck ausgeführt.

Wird ein Fehler festgestellt, so erscheint die Fehlermeldung „Ausfall einer Motorphase“.

Achtung: Während der maximal 10 ms dauernden Phasenprüfung kann eine nicht definierte Drehbewegung erfolgen.

6.4.4 Motorhaltebremse

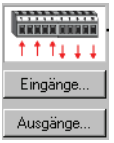
Die folgenden Softwarefunktionen werden sowohl bei den steuernden als auch bei den regelnden Betriebsarten verwendet.

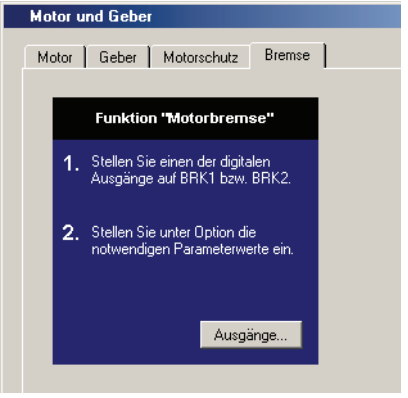
Funktion	Wirkung
• Eine elektromechanische Haltebremse kann grenzwertabhängig angesteuert werden • Optional kann zeitgesteuert das Lüften bzw. das Einfallen der Haltebremse berücksichtigt werden.	• Die Haltebremse fällt ein, wenn eine Drehzahlgrenze unterschritten wird.

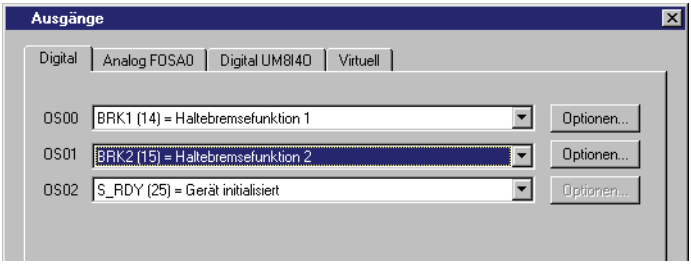
Die Motorhaltebremse besitzt die zwei Modi BRK1 (nur für U/f-Kennliniensteuerung) und BRK2.

Die Parametereinstellungen für die Motorhaltebremse werden über die Buttons „Ausgänge“ vorgenommen.

1.





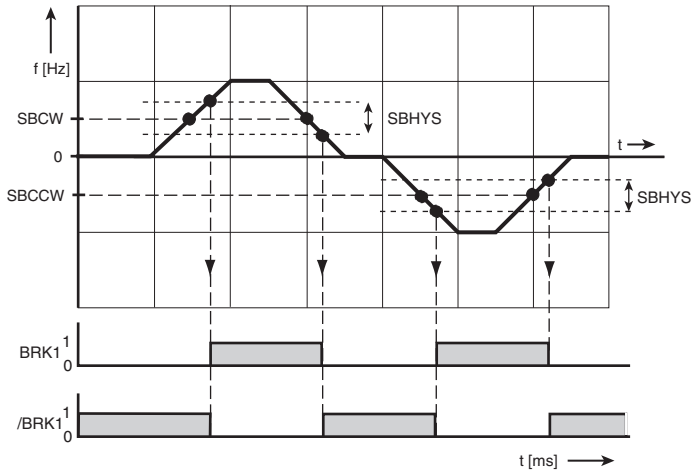


M 3~ BRK1

Motorhaltebremse BRK1

Die Funktion ist nur für die U/f-Kennliniensteuerung nutzbar. Für eine geregelte Variante ist die Funktion BRK2 zu wählen.

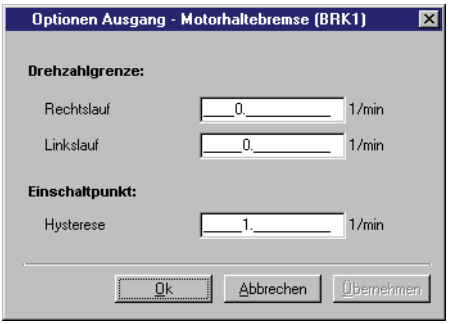
Das nachfolgende Bild stellt die Funktion der Motorhaltebremse innerhalb des einstellbaren Drehzahlbereiches dar. Durch einen vom Funktionsselektor eingestellten digitalen Ausgang kann die Bremse sollwertabhängig gelöst werden.



BRK1 digitaler Ausgang

Bild 6.48 Drehzahlbereiche der Haltebremse in Einstellung BRK1

3.



Parameter für Motorhaltebremse BRK1

DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Rechtslauf	BRK1: Drehzahlgrenze für Motorbremse (Rechtslauf)	0 ... 32764	0	min^{-1}	310-SBCW (_FEPROM)
Linkslauf	BRK1: Drehzahlgrenze für Motorbremse (Linkslauf)	-32764 ... 0	0	min^{-1}	311-SBCCW (_FEPROM)
Hysterese	BRK1: Einschalthysterese der Motorhaltebremse	-32764 ... 32764	1	min^{-1}	312-SBHYS (_FEPROM)

Tabelle 6.42 Parameter für Motorhaltebremse BRK1

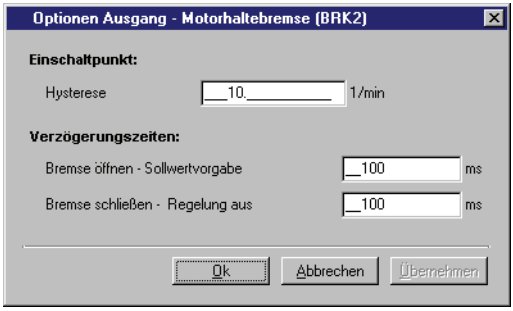
Erläuterungen

- Die Drehzahlgrenze für das Einfallen/Lüften der Haltebremse kann für Rechts- bzw. Linkslauf unabhängig voneinander eingestellt werden. Die Schalthysterese ist zu beachten.
- Die Schaltpunkte für die Motorhaltebremse BRK1 sind an den Sollwert gekoppelt.

3.

Motorhaltebremse BRK2 für den geregelten Betrieb

Mit Auswahl der Bremsfunktionalität BRK2 über einen digitalen Ausgang wird die Funktionalität aktiviert. Mittels getrennter Zeitglieder kann die Zeit für Lüften oder Einfallen der Motorhaltebremse berücksichtigt werden. Voraussetzung für das Lüften ist, dass ein Drehmomentaufbau möglich ist.



Parameter für Motorhaltebremse BRK2

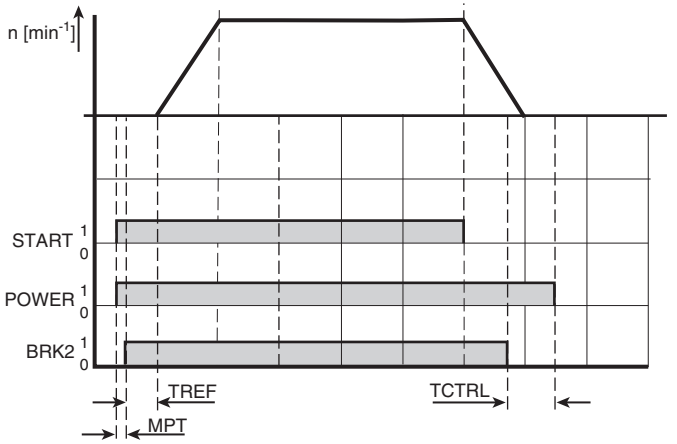
DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Hysterese	- OHNE FUNKTION -	1 ... 32764	10	min^{-1}	315-SSHYS (_FEPROM)
Bremse öffnen-Sollwertvorgabe	Verzögerung der Sollwertvorgabe bei Motorbremse (Anzugszeit der Bremse)	0 ... 65535	100	ms	316-TREF (_FEPROM)
Bremse schließen - Regelung aus	Verzögerung der Deaktivierung der Regelung bei Motorbremse (Abfallen der Bremse)	0 ... 65535	100	ms	317-TCTRL (_FEPROM)

Tabelle 6.43 Parameter für Motorhaltebremse BRK2

Erläuterungen

- Die Umparametrierung eines digitalen Ausgangs von oder auf Einstellung BRK2 funktioniert nicht online. Zur Parametrierung muss die Endstufe inaktiv sein.
- In Verbindung der Bremsenansteuerung BRK2 mit der Motorschutzsteuerung ENMO wird das Zeitglied 247-TENMO „Zeit zwischen Motorschütz und aktiver Regelung“ vor, bzw. im Anschluss an die Bremsenansteuerung ausgeführt.

Zeitdiagramm der Motorhaltebremse BRK2



POWER Endstufe des Umrichters
BRK2 digitaler Ausgang
MPT Flussaufbauphase Motor (wird automatisch über Regelung erzeugt) Nach erfolgtem Flussaufbau kann ein Drehmoment eingeprägt werden.

Bild 6.49 Funktion der Motorhaltebremse BRK2

Erläuterungen

- Sollwert $\neq 0$ min^{-1}

  In der Startphase wird die Motorhaltebremse abhängig vom Sollwert geschaltet. Ist die aktuelle Sollwertvorgabe $\neq 0$ min^{-1} , so wird die Aufmagnetisierungsphase zum Flussaufbau im Motor für die Zeit MPT ausgeführt. Anschließend wird der digitale Ausgang = BRK2 aktiv und das Zeitglied 316-TREF aktiviert. Die Zeit 316-TREF ist auf die Anzugszeit der Bremse zu parametrieren. Nach Ablauf der Zeit 316-TREF sollte die Bremse gelüftet sein und es wird auf den vorgegebenen Sollwert beschleunigt. Nach Ablauf der Zeit 316-TREF wird die Funktionalität der Motorhaltebremse BRK2, die Meldung „Sollwert erreicht“ und die Stillstandserkennung vom Istwert des Rotors bestimmt.

- Sollwert = 0 min^{-1}

  Befindet sich bei Sollwert = 0 min^{-1} der Istwert im Parametrieren „Sollwert erreicht Fenster“ des Parameters 230-REF_R, so wird Stillstand des Motors erkannt. Gleichzeitig mit der Sollwertvorgabe = 0 min^{-1}, wird das Zeitglied 317-TCTRL gestartet. Die Zeit 317-TCTRL

ist auf die Abfallzeit der Bremse zu parametrieren. Nach Ablauf der Zeit 317-TCTRL sollte die Bremse sicher eingefallen sein und die Last halten. Abschließend wird die Endstufe gesperrt.

- Im Fehlerfall werden alle Ausgänge auf LOW gesetzt und die Motorhaltebremse schließt.

Motorhaltebremse BRK2 für Drehzahlsteuerung "OpenLoop"

Mit Auswahl der Bremsfunktionalität BRK2 über einen digitalen Ausgang, wird die Funktionalität aktiviert.

Mittels getrennter Zeitglieder kann die Zeit für Lüften oder Einfallen der Motorhaltebremse berücksichtigt werden. Die Schaltpunkte der Bremsenansteuerung werden abhängig vom Sollwert gesteuert. Der Momentaufbau ist durch den Betrieb mit Schlupfdrehzahl des Motors bei geschlossener Motorhaltebremse möglich.

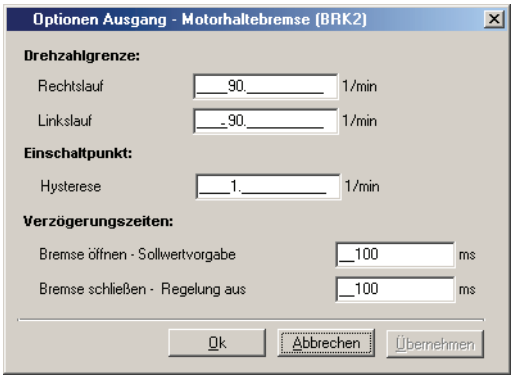


Bild 6.50 Funktionsmaske Motorhaltebremse BRK2 für die Drehzahlsteuerung "OpenLoop"

Parameter für Motorhaltebremse BRK2

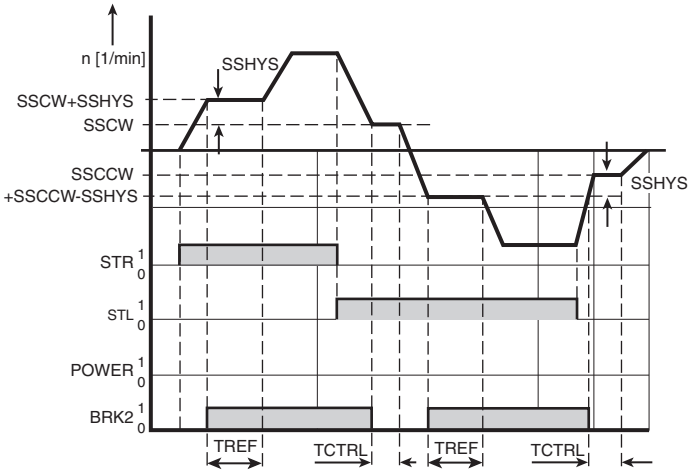
DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Rechtslauf	Drehzahlgrenze für Motorbremse (Rechtslauf) ermöglicht Drehmomentaufbau mit Schlussdrehzahl	0 ... 32764	90	min^{-1}	636_SSCW (_VF)
Linkslauf	Drehzahlgrenze für Motorbremse (Linkslauf) ermöglicht Drehmomentaufbau mit Schlussdrehzahl	-32764 ... 0	-90	min^{-1}	637_SSCCW (_VF)
Hysterese	Drehzahlhysterese	1 ... 32764	1	min^{-1}	315-SSHYS (_OUT)
Bremse öffnen- Sollwertvorgabe	Verzögerung der Sollwertvorgabe bei Motorbremse (Anzugszeit der Bremse)	0 ... 65535	100	ms	316-TREF (_OUT)
Bremse schließen - Regelung aus	Verzögerung der Deaktivierung der Regelung bei Motorbremse (Abfallen der Bremse)	0 ... 65535	100	ms	317-TCTRL (_OUT)

Tabelle 6.44 Parameter für Motorhaltebremse BRK2 bei Drehzahlsteuerung "OpenLoop"

Erläuterungen

- Die Drehzahlgrenze bei Drehzahlsteuerung "OpenLoop" für das Einfallen/Lüften der Haltebremse kann für Rechts- bzw. Linkslauf unabhängig voneinander eingestellt werden. Die Schalthysterese ist zu beachten.
- Die Drehzahlen für Links- und Rechtslauf werden auf die Schlupf-Drehzahl des Motors eingestellt.
- Der Wert für die Drehzahlhysterese für die Motorbremse berechnet sich aus der 0,5-fachen Schlupfdrehzahl des Motors.
- Die Umparametrierung eines digitalen Ausgangs von oder auf Einstellung BRK2 funktioniert nicht online. Zur Parametrierung muss die Endstufe inaktiv sein.
- In Verbindung der Bremsenansteuerung BRK2 mit der Motorschutzsteuerung ENMO wird das Zeitglied 247-TENMO „Zeit zwischen Motorschütz und aktiver Regelung“ vor, bzw. im Anschluss an die Bremsenansteuerung ausgeführt.

Zeitdiagramm der Motorhaltebremse BRK2 bei Drehzahlsteuerung "OpenLoop"



POWER Endstufe des Positionierreglers
BRK2 digitaler Ausgang

Bild 6.51 Funktion der Motorhaltebremse BRK2 bei Drehzahlsteuerung "OpenLoop"

Erläuterungen

Drehzahl-Sollwert > Drehzahlgrenze (SSCW bzw. SSCCW)

- Bei Drehzahl-Sollwertvorgabe oberhalb des Wertes „Drehzahlgrenze + Drehzahlhysterese“ wird auf diesen beschleunigt und die Bremse gelüftet. Anschließend wird der Sollwert bis zum Ablauf der Zeit TREF festgehalten. Die Zeit TREF ist auf die Öffnungszeit der Bremse zu parametrieren.
- Nach Ablauf der Zeit TREF sollte die Bremse gelüftet haben und der Sollwert wird auf den aktuell vorgegebenen Sollwert oberhalb des Wertes „Drehzahlgrenze + Drehzahlhysterese“ beschleunigt.
- Die einstellbare Drehzahlgrenze wird auf die Schlupfdrehzahl des Motors festgelegt und sorgt dafür, dass der Motor ein Drehmoment gegen die Bremse aufbaut.
- Somit steht nach Lüften der Bremse sofort ein Drehmoment für die Last zur Verfügung.

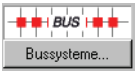
Drehzahl-Sollwert < Drehzahlgrenze (SSCW bzw. SSCCW)

- Bei Sollwertvorgabe unterhalb der einstellbaren Drehzahlgrenze wird der Antrieb abgebremst. Bei Erreichen der Drehzahlgrenze wird die Bremse geschlossen. Der Sollwert wird an der Drehzahlgrenze bis zum Ablauf der Zeit TCTRL festgehalten. Die Zeit TCTRL ist auf die Abfallzeit der Bremse zu parametrieren.
- Nach Ablauf der Zeit TCTRL sollte die Bremse sicher eingefallen sein. Sollwerte unterhalb der Drehzahlgrenze, die auf Schlupfdrehzahl parametriert wird, führen zu geringen Drehmomenten.
- Somit sichert die Bremse die Last, wenn kein ausreichendes Drehmoment bei Betrieb des Motors unterhalb der Schlupfdrehzahl zur Verfügung steht.

6.5 Bussysteme

Funktion	Wirkung
• Konfiguration als Feldbus-Teilnehmer.	• Auswahl von wichtigen Einstellungen für die Applikation.

1.



Die Positionierregler können in ein Feldbus-Netzwerk eingebunden werden. Die verfügbaren Busssysteme sind in Tabelle 6.45 aufgeführt.

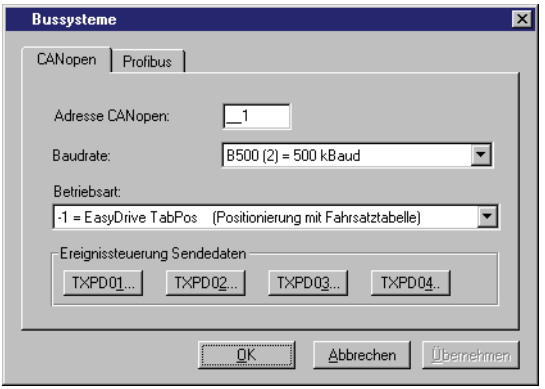
Feldbus	möglich für Positionierregler	Anschluss	Erforderliche Dokumentation zur Inbetriebnahme
CANopen	CDE3000 CDB3000 CDF3000	geräteintern (Standard) über X5	CANopen-Benutzerhandbuch
PROFIBUS	CDE3000 CDB3000	externes Kommunikationsmodul CM-DPV1	Benutzerhandbuch CM-DPV1
Download der erforderlichen Dokumentation unter www.lt-i.com			

Tabelle 6.45 Mögliche Feldbus-Systeme

6.5.1 CAN_{open}

Über den DRIVEMANAGER bzw. das KEYPAD werden die Feldbus-Adresse und die Baudrate eingestellt. Desweiteren ist die Auswahl einer Betriebsart möglich. Weitere Einstellungen der Feldbus-Konfiguration erfolgen asuschließlich über das Feldbus-System.

2.



Zum Anschluss sowie zur Inbetriebnahme und Diagnose eines Antriebsreglers im CANopen-Netzwerk ist das CANopen-Benutzerhandbuch erforderlich.

CANopen-Konfigurationparameter

DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter
Adresse CANopen	Software-Feldbus-Adresse einstellen. Die Software-Adresse wird auf die mit dem Codierschalter eingestellten Hardware-Adresse addiert.	0 ... 127	1	580_COADR (_CAN)
Baudrate	Zulässige Datenübertragungsfrequenzen. (siehe Tabelle 6.46)	B_1M ... B10	B500	581_COBDR (_CAN)
Betriebsart	Festlegung für DSP402 oder EASYDRIVE-Betriebsarten mit der Definition des Steuer- und Statuskanals (siehe Tabelle 6.46). Die Betriebsart wird durch die Wahl einer voreingestellten Lösung voreingestellt.	-4 ... 6	-1	638_H6060 (_CAN)

Baudrate 581-COBDR		
BUS	Einstellung	Baudrate
0	B_1M	1 MBaud
1	B800	800 kBaud
2	B500	800 kBaud
3	B250	250 kBaud
4	B125	800 kBaud
5	B50	50 kBaud
6	B20	20 kBaud
7	B10	10 kBaud

Betriebsart 638-H6060	
Einstellung	Betriebsart
-4	-
-3	EASYDRIVE ProgPos (PLC-Steuerung)
-2	EASYDRIVE Basic
-1	EASYDRIVE TablePos (Fahrsatztabelle)
0	-
1	DSP402 - Profile Position Mode
2	-
3	DSP402 - Profile Velocity Mode
4	-
5	-
6	DSP402 - Homing Mode

Tabelle 6.46 Einstellung der CANopen-Baudrate und -Betriebsart

TxPDO-Ereignissteuerung

3.

Die 4 Sende-PDO's werden im asynchronen Übertragungsmodus (Werkeinstellung, siehe CANopen-Benutzerhandbuch) in Abhängigkeit eines oder mehrerer Ereignisse gesendet. Die Ereignisse für jede einzelne PDO sind in individuellen Funktionsmaske, siehe Beispiel in Bild 6.52, anwählbar. Dasselbe Ereignis (z. B. Eingang IS02) kann mehrmals, also bei jeder TX-Eventsteuerung verwendet werden.

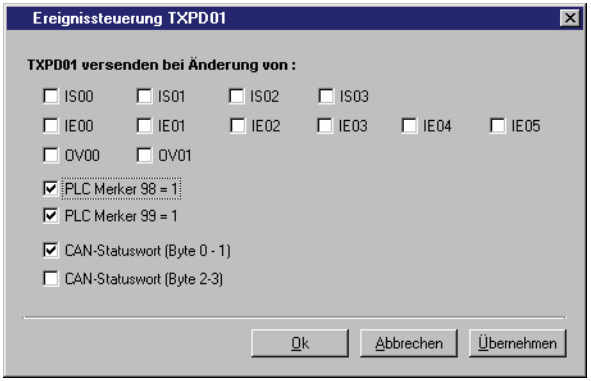


Bild 6.52 Funktionsmaske Ereignissteuerung für TxPDO1 beim CDB3000

Die Ereignisse werden bitweise in den Parametern TXEVn (n = 1 ... 4) gespeichert.

DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter
Button TXPD01	Ereignisse zum Senden der 1. Sende-PDO (TxPDO1) Bitweise kodiert gemäß Tabelle 6.47	0h ... FFFFh	7000h	148-TXEV1 (_CAN)

Button TXPDO2	Ereignisse zum Senden der 2. Sende-PDO (TxPDO2) Bitweise kodiert gemäß Tabelle 6.47	0h ... FFFFh	7000h	149-TXEV2 (_CAN)
Button TXPDO3	Ereignisse zum Senden der 3. Sende-PDO (TxPDO3) Bitweise kodiert gemäß Tabelle 6.47	0h ... FFFFh	7000h	675-TXEV3 (_CAN)
Button TXPDO4	Ereignisse zum Senden der 4. Sende-PDO (TxPDO4) Bitweise kodiert gemäß Tabelle 6.47	0h ... FFFFh	7000h	676-TXEV4 (_CAN)

Bit	Default	TxPDOn (n = 1 ... 4) senden bei Änderung von ...
0	0	Eingang IS00
1	0	Eingang IS01
2	0	Eingang IS02
3	0	Eingang IS03
4	0	Eingang IE00
5	0	Eingang IE01
6	0	Eingang IE02
7	0	Eingang IE03
8	0	Eingang IE04
9	0	Eingang IE05
10	0	Virtueller Ausgang OV00
11	0	Virtueller Ausgang OV01
12	1	PLC-Merker M98=1
13	1	PLC-Merker M99=1
14	1	CAN-Statuswort
15	0	Erweitertes CAN-Statuswort (nur bei EASYDRIVE-Betriebsarten)

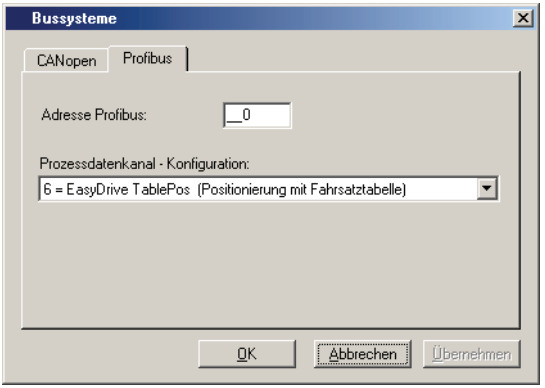
Tabelle 6.47 Bitweise Codierung der Parameter TXEVn

Erläuterungen

- Eine Diagnose des CANopen-Steuer- und Statuswortes sowie des Netzwerkzustandes erfolgt im Funktionsmenü „Istwerte“, Karteikarte „CANopen“, siehe Kapitel 6.8.4.

6.5.2 PROFIBUS

Über den DRIVEMANAGER bzw. das KEYPAD wird die Feldbus-Adresse und die Konfiguration des Prozessdatenkanals (Betriebsart) eingestellt.



Zum Anschluss des Kommunikationsmoduls CM-DPV1 sowie zur Inbetriebnahme und Diagnose eines Antriebsreglers im PROFIBUS-Netzwerk ist das Benutzerhandbuch CM-DPV1 erforderlich.

PROFIBUS-Konfigurationsparameter

DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Parameter
Adresse PROFIBUS	Software-Feldbus-Adresse einstellen. Die Softwareadresse wird nur ausgewertet, wenn die Codierschalter S1 und S2 für die Hardware-Adresse auf 0 gesetzt sind.	0 ... 127	0	582_PPADR (_OPT)
Prozessdatenkanal - Konfiguration	Festlegung der EASYDRIVE-Betriebsarten mit der Definition des Steuer- und Statuskanals (siehe Tabelle 6.48). Der Prozessdatenkanal wird durch die Wahl einer voreingestellten Lösung voreingestellt.	0 ... 255	0	589_OPCFG (_OPT)

Prozessdatenkanal-Konfiguration 589-OPCFG	
Einstellung	**Betriebsart**
0 - 3	-
4	EASYDRIVE Basic
5	EASYDRIVE ProgPos (PLC-Steuerung)

Tabelle 6.48 Einstellung des PROFIBUS-Prozessdatenkanals

Prozessdatenkanal-Konfiguration 589-OPCFG	
Einstellung	**Betriebsart**
6	EASYDRIVE TablePos (Fahrsatztabelle)
7	EASYDRIVE DirectPos
8	-

Tabelle 6.48 Einstellung des PROFIBUS-Prozessdatenkanals

Erläuterungen

- Eine Diagnose des PROFIBUS-Steuer- und Statuswortes erfolgt bei aufgestecktem und aktivem PROFIBUS-Modul CM-DPV1 im Funktionsmenü „Istwerte“, Karteikarte „Option“, siehe Kapitel 6.8.3.

6.6 Nockenschaltwerk

Funktion	Wirkung
• Elektronisches Nockenschaltwerk mit bis zu 16 Nokken • Verwendbar bei Positionierung oder Drehzahlregelung	• Ersatz von mechanischen Nockenschaltwerken • Kurze Rüstzeit bei Änderung der Nocken • Auswahl von wichtigen Einstellungen für die Applikation

Das im Positionierregler implementierte Nockenschaltwerk lässt sich am einfachsten als Walze mit radial aufgelegten Erhöhungen (Nocken) entlang der Walzenachse beschreiben. Auf der Walze können 16 Nocken mit Anfangs- und Endposition, bezogen auf den Walzendurchmesser (Zyklus), beliebig angeordnet werden. Jedem Nocken ist ein Aktionsregister zugeordnet, welches die entsprechenden Aktionen bei Erreichen des Nockens auslöst. Z. B. kann dieser Zustand durch Setzen eines Merkers CMx an eine übergeordnete Steuerung gemeldet werden. Der Merkerstatus CMx kann über Ausgänge oder über den Feldbus versendet werden. Desweiteren ist der Nockenstatus durch Beschreiben eines PLC-Merkers Mxxx in der Ablaufsteuerung nutzbar.

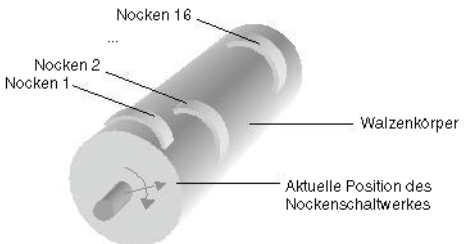


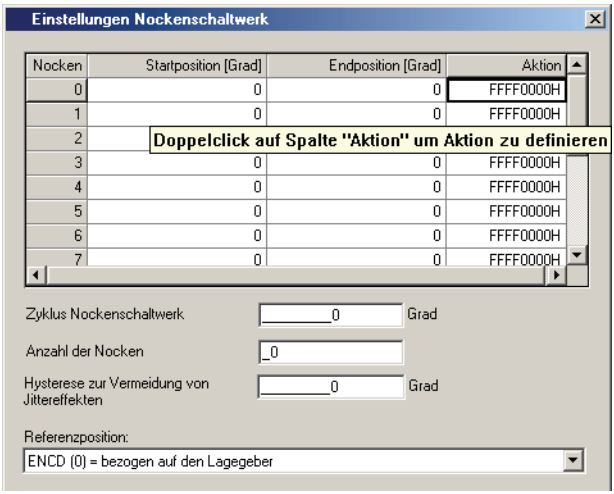
Bild 6.53 Funktionsweise des elektronischen Nockenschaltwerkes

Das Nockenschaltwerk wird gestartet und bearbeitet, wenn eine Nockenanzahl ungleich Null vorgegeben wird.

1.

Nocken-Einstellungen

2.



Durch Drücken des Buttons „Hilfe“ in den Fenstern „Einstellungen Nokkenschaltwerk“ und „Aktion definieren“ öffnet sich eine Online-Hilfe.

Die entsprechenden Konfigurationen des Schaltwerkes sind mit folgenden Parametern vorzunehmen:

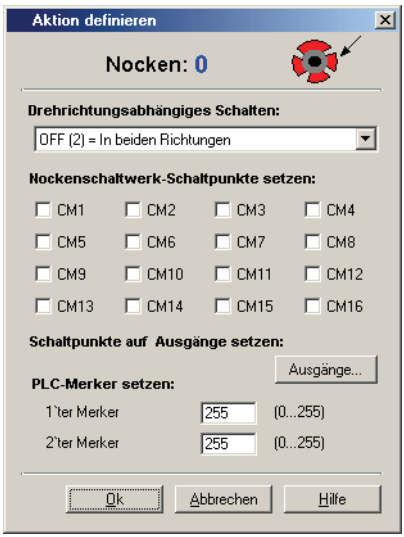
DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Parameter
Startposition	Die Nockenpositionen können in beliebiger Reihenfolge vorgegeben werden, müssen sinnvollerweise aber stets innerhalb des Zyklusses liegen. Es erfolgt keine Prüfung dieser Bedingung! Einheit: Inkremente (65536/Motorumdrehung) bei Drehzahlregelung, benutzerdefiniert bei Positionierung	0 ... 2147483647	0	743.x_CSTAP (_CAM)
Endposition		0 ... 2147483647	0	744.x_CENDP (_CAM)
Aktion	Schaltpunkte setzen, PLC-Merker setzen. Durch Doppelklick auf die Spalte öffnet sich das Aktionsfenster. Der Parameter ist bitcodiert gemäß Tabelle 6.49.	00000000H ... FFFFFFFFH	FFFF0000H	745.x_CACTN (_CAM)

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Parameter
Zyklus Nocken-schaltwerk	Nach Ablauf des definierten Zyklus (Umlauflänge des Nockenschaltwerkes), beginnt der Zyklus erneut. Zulässig nur bei Referenzposition CCENC = ENCD, EGEAR. Bei CCENC = ACTP ist der Zyklus abhängig von der Istposition des Lagereglers (z. B. bei Endlos-positionierung: Zyklus = Umlauflänge) bestimmt. Einheit: Inkremente (65536/Motorumdrehung) bei Drehzahl-regelung, benutzerdefiniert bei Positionierung	0 ... 2147483647	0	741_CCCYC (_IN)
Anzahl der Nocken	Nur die definierte Anzahl von Nocken wird ausge-wertet. Ist die definierte Anzahl Null, so wird das Nockenschaltwerk nicht bearbeitet.	0 ... 15	0	742_CCNUM (_IN)
Hysterese zur Ver-meidung von Jitter-effekten	Sinnvollerweise ist die Nockenlänge größer der Hysterese zu wählen. Einheit: Inkremente (65536/Motorumdrehung) bei Drehzahl-regelung, benutzerdefiniert bei Positionierung.	0 ... 2147483647	0	747_CCHYS (_IN)
Referenzposition	Hier wird die Positionsquelle, die das Nockenschalt-werkes speist, eingestellt. Folgende Einstellungen sind möglich: "ENCD [0] = Nockenschaltwerkszyklus bezogen auf den Lagegeber" := Der Zyklus des Nockenschalt-werks wird durch die aktuelle Position des Lagege-bers bestimmt. "EGEAR [1] = Nockenschaltwerkzyklus bezogen auf den Leitgeber" := Der Zyklus des Nockenschalt-werks wird durch den externen Leitgeber bestimmt. „ACTP [2] = bezogen auf die Istposition“: = Der Zyklus des Nockenschaltwerks wird durch die Istposition des Lagereglers bestimmt.	ENCD ... ACTP	ACTP	740_CCENC (_CAM)

Aktion des Nockens definieren

3.

Nach Doppelklick in der Spalte Aktion öffnet sich folgendes Fenster:



DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Parameter
Drehrichtungsabhängiges Schalten	Aktivierung des Nocken nur bei definierter Fahrtrichung. Folgende Einstellungen sind möglich: "NEG [0] = Nur in positiver Richtung" := Der Nocken schaltet nur in negativer Drehrichtung. "POS [1] = Nur in positiver Richtung" := Der Nocken schaltet nur in positiver Drehrichtung. "OFF [2] = In beiden Richtungen" := Der Nocken schaltet unabhängig von einer Drehrichtung.	NEG ... OFF	OFF	750.x_CCDIR (_CAM)

Für jeden Nocken sind folgende Aktionen (auch mehrfach kombinierbar) möglich:

Bit	Default	Aktion des Nockens
0	Deaktiv	Schaltpunkt CM1 setzen/löschen
1	Deaktiv	Schaltpunkt CM2 setzen/löschen
2	Deaktiv	Schaltpunkt CM3 setzen/löschen
3	Deaktiv	Schaltpunkt CM4 setzen/löschen
4	Deaktiv	Schaltpunkt CM5 setzen/löschen
5	Deaktiv	Schaltpunkt CM6 setzen/löschen
6	Deaktiv	Schaltpunkt CM7 setzen/löschen
7	Deaktiv	Schaltpunkt CM8 setzen/löschen

Tabelle 6.49 Aktionsregister der einzelnen Nocken 745.x_CACTN

Bit	Default	Aktion des Nockens
8	Deaktiv	Schaltpunkt CM9 setzen/löschen
9	Deaktiv	Schaltpunkt CM10 setzen/löschen
10	Deaktiv	Schaltpunkt CM11 setzen/löschen
11	Deaktiv	Schaltpunkt CM12 setzen/löschen
12	Deaktiv	Schaltpunkt CM13 setzen/löschen
13	Deaktiv	Schaltpunkt CM14 setzen/löschen
14	Deaktiv	Schaltpunkt CM15 setzen/löschen
15	Deaktiv	Schaltpunkt CM16 setzen/löschen
16 ... 23	255	Nummer des PLC-Merkers (00h - FFh)
24 ... 31	255	Nummer des PLC-Merkers (00h - FFh)

Tabelle 6.49 Aktionsregister der einzelnen Nocken 745.x_CACTN

Zur Verhinderung von undefinierten Zuständen darf ein Merker (CMx oder PLC-Merker) nur in einem Nocken bzw. Aktionsregister verwendet werden.

Ausgangsverhalten des Nockenschaltwerks

Funktion

- Möglichkeit genaueres Ausgangsverhalten der Nocken festzulegen. Standardmäßig wird der Ausgang bei positiver Flanke gesetzt und bei negativer Flanke zurück gesetzt.

Über diese Funktion kann der Ausgang nach Erkennen der positiven, negativen oder beider Flanken nach einer bestimmten Zeit wieder zurück gesetzt werden.

DriveManager	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Maske für erweiterte Ausgangsfunktion CMx	Auswahl welche Schaltpunkte auf dem Sammelausgang FOCMX ausgegeben werden soll. Alle markierten Schaltpunkte werden ODER verknüpft und schalten den Ausgang	0000H - FFFFH	0000H		737 _ CCOMX (_CAM)
Auswahl des Nockenausgangsverhaltens	Wählt das Verhalten des Ausganges aus.	STD - HLDT	STD		738.x _ CCOSL (_CAM)
Zeit für aktiven Nocken bei Eventauswertung	Ist die Zeit nach der, der Ausgang wieder zurück gesetzt wird.	0 -65536	0	ms	739.x _ CCODT (_CAM)

Tabelle 6.50 Festlegung des Ausgangsverhaltens des Nockens

Einstellmöglichkeiten für 738.x _ CCOSL

PARAMETER	Einstellung
STD	Default , Ausgang wird bei steigender Flanke des Schaltpunktes 1 und bei fallender Flanke wieder 0
HIDT	Ausgang wird bei steigender Flanke des Schaltpunktes 1 und nach Zeit t in Parameter 739.x CCODT wieder 0
LODT	Ausgang wird bei fallender Flanke des Schaltpunktes 1 und nach Zeit t in Parameter 739.x CCODT wieder 0
HLDT	Ausgang wird bei steigender und fallender Flanke des Schaltpunktes 1 und nach Zeit t in Parameter 739.x CCODT wieder 0

Tabelle 6.51 Nockenausgangsverhalten

Die Schaltpunkte können auf Ausgänge gesetzt werden. Hierzu ist der ausgewählte Ausgang dem Nockenschaltwerk (z. B.: OS02 := CM4 (46)) zuzuweisen. Die Zuweisung des Ausgang wird in der Maske Ausgänge (Button „Ausgänge“) vorgenommen.

Erläuterungen

- Hysterese

  Zur Vermeidung von Jittereffekten kann eine Hysterse angegeben werden. Beim ersten Erreichen des Nockens wird die Eintrittsposition gespeichert. Wird der Nocken beispielsweise an der gleichen Position verlassen, erfolgt die Deaktivierung des Nockenzustandes erst dann, wenn auch die Hysterese (747-CCHYS) verlassen wird. Damit

der Nocken eindeutig detektiert werden kann, ist die Nockenlänge der max. Geschwindigkeit des Antriebes anzupassen (Detektion im 1ms-Takt).

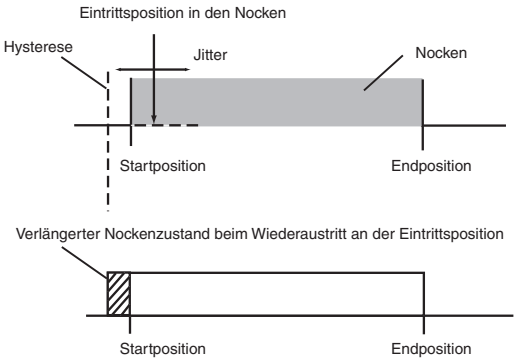


Bild 6.54 Hysterese beim Nockenschaltwerk

- Synchronisation des Nockenschaltwerkes
  - Synchronisation des Nockenschaltwerkes auf die aktuelle Position über PLCMotion:
    Durch eine positive Flanke des Merkers M75 wird das Nockenschaltwerk auf die aktuelle Position synchronisiert.
  - Synchronisation des Nockenschaltwerkes auf die aktuelle Position über Klemme:
    Mit einer positiven Flanke an dem Eingang, der auf Start "CAMRS (34) = Zyklus des Nockenschaltwerkes zurücksetzen" parametriert ist, wird das Nockenschaltwerk auf die aktuelle Position synchronisiert.
- Stoppen des Nockenschaltwerkes

  Das Nockenschaltwerk wird über das Ablaufprogramm der PLC oder den Feldbus gestoppt. Wird die Anzahl der Nocken (Parameter "742-CCNUM-Anzahl der Nokken") zu Null gesetzt, so wird das Nockenschaltwerk angehalten.
- Versenden von CAN-Telegrammen

  Das Nockenschaltwerk selbst versendet keine CAN-Telegramme. Durch das Setzen der Merker 98 oder 99, den virtuellen Ausgängen OV00 und OV01 wird ein Eventhandling zum CAN hergestellt (siehe Kapitel 6.5.1, "TxPDO-Ereignissteuerung").

6.7 KP300 (früher KP200-XL) einstellen

Funktion	Wirkung
• Festlegung der permanenten Anzeigen • Zusammenstellung des benutzerdefinierbaren Parametersachgebietes _11UA • Definition von zusätzlichen Istwerten im VAL-Menü	• Auswahl von wichtigen Istwerten zur dauerhaften Ansicht • Auswahl von wichtigen Einstellungen für die Applikation

Benutzerdefiniertes Parametersachgebiet _11UA

- Das benutzerdefinierbare Sachgebiet _11UA ist nur im PARA-Menü in der Bedieneinheit KEYPAD KP300 (früher KP200-XL) sichtbar.
- Dem Parameter 13-UAPSP hinterliegt ein Datenfeld, in das max. 14 Parameternummern zur Ansicht im Sachgebiet _11UA eingetragen werden können.
- Es können keine Istwertparameter in dem Parametersachgebiet angezeigt werden.
- Alle in diesem Sachgebiet angezeigten Parameter sind in Bedienebene 1 editierbar.

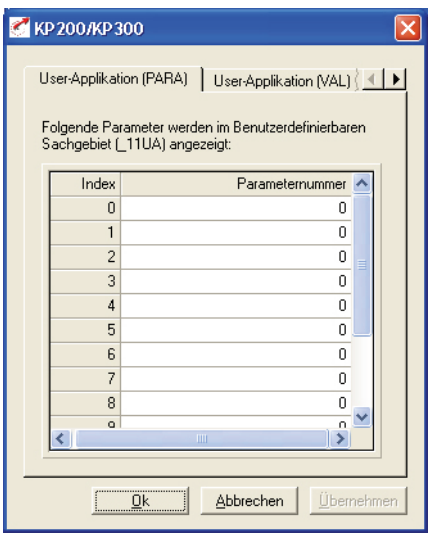


Bild 6.55 Konfiguration des benutzerdefinierbaren Parametersachgebiets

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Parameter
User-Applikation (PARA) für benutzerdefinierbares Parametersachgebiet	0 ... 999	0	13.x_UAPSP.x (_KPAD)

Benutzerdefinierbare Istwertanzeige

- Die benutzerdefinierbaren Istwerte sind nur im VAL-Menü der Bedieneinheit KEYPAD KP300 (früher KP200-XL) sichtbar.
- Dem Parameter 12-UAVAL hinterliegt ein Datenfeld, in das max. 14 Parameternummern zur Ansicht im VAL-Menü eingetragen werden können.
- Es können auch editierbare Parameter angezeigt werden.
- Alle hier eingetragenen Parameter sind in Bedienebene 1 sichtbar.

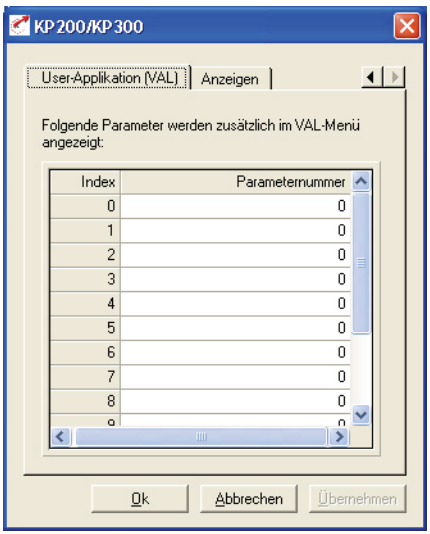
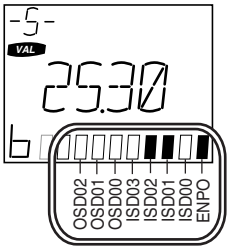


Bild 6.56 Konfiguration benutzerdefinierbarer Istwerte im VAL-Menü

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Parameter
User-Applikation (VAL) für benutzerdefinierbare Istwertanzeige	0 ... 999	0	12.x_UAVAL.x (_KPAD)

Display für Daueristwertanzeige und Bargraph



nicht aktiv (Low-Pegel)

aktiv (High-Pegel)

Bild 6.57 Display für Daueristwertanzeige und Bargraph

Daueristwertanzeige und Bargraph können getrennt zur Anzeige von Istwerten verwendet werden. Der Bargraph wird zur Statusanzeige von Systemwerten oder zur tendenziellen Ansicht von einzelnen Istwerten verwendet. Die Daueristwertanzeige wird direkt bei Eintritt in das VAL-Menü (Menü der Istwerte) angezeigt. Die Eingabe eines Indices ist nur bei Feldparametern, also einem Parameter mit mehreren Einträgen vorzunehmen. Bei allen anderen Parametern ist sie auf 0 zu setzen.

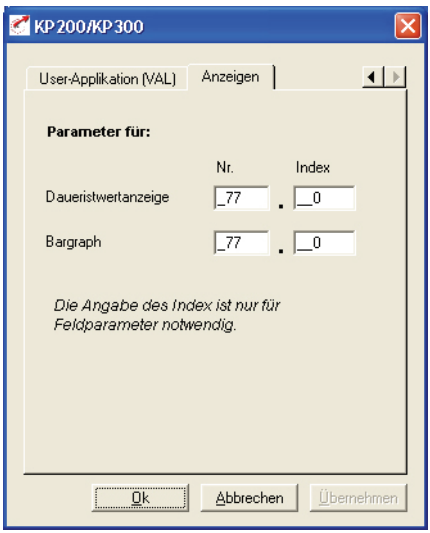


Bild 6.58 Konfiguration der Daueristwert- und Bargraphanzeige

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Parameter
Daueristwertanzeige Nr. / Index	1 ... 999 / 0 ... 255	400 / 0	360_DISP / 375_DPIDX (_KPAD)
Bargraph Nr. / Index	1 ... 999 / 0 ... 255	170 /	361_BARG / 374_BGIDX (_KPAD)

Einstellmöglichkeiten für 360-DISP und 361-BARG

Funktion	Parameter		Bedienebene KP	DISP	BARG
	DM	KP			
Drehmomentistwert	14	ACTT	2	✔	✔
Drehzahlistwert	77	SPEED	2	✔	✔
Zwischenkreisspannung	405	DCV	2	✔	✔
Aktueller Istwert der Regelung	400	ACTV	2	✔	
Aktueller Sollwert der Regelung	406	REFV	2	✔	✔
Effektivwert des Scheinstromes	408	APCUR	2	✔	✔
Systemzeit nach dem Einschalten	86	TSYS	3	✔	
Betriebsstunden Positionierregler	87	TOP	3	✔	
Zustände der digitalen Ein- und Ausgänge	419	IOSTA	2	✔	✔
Gefilterte Eingangsspannung ISA00	416	ISA0	4	✔	
Gefilterte Eingangsspannung ISA01	417	ISA1	4	✔	
Gefilterter Eingangsstrom ISA00	418	IISA0	4	✔	
Motortemperatur bei KTY84-Auswertung	407	MTEMP	2	✔	
Innenraumtemperatur	425	DTEMP	2	✔	✔
Kühlkörpertemperatur	427	KTEMP	2	✔	✔
Gefilterte Ausgangsspannung	420	OSA00	4	✔	

Tabelle 6.52 Einstellungen für Daueristwertanzeige und Bargraph

Normierung der Parameter bei Anzeige im Bargraph

Parameter	Funktion	Wirkung/Hinweise	Bezugswert
SPEED	aktuelle Istdrehzahl	nur Rechtslauf (nur positive Werte)	Max. Drehzahl
APCUR	aktueller Scheinstrom		$2*I_N$

Tabelle 6.53 Normierung der Parameteristwerte

Parameter	Funktion	Wirkung/Hinweise	Bezugswert
ISA0	Spannung oder Strom am analogen Eingang ISA00		10 V / 20 mA
ISA1	Spannung am analogen Eingang ISA01		10 V
MTEMP	aktuelle Motortemperatur	Motortemperatur nur bei linearer Auswertung (PTC)	200 °C
KTEMP	aktuelle Kühlkörpertemperatur	≤ 15 kW: Temperaturen > 100 °C im Endstufenmodul entsprechen Temperaturen > 85 °C am Kühlkörper und führen zur Abschaltung ≥ 15 kW: Temperaturen >85 °C führen zur Abschaltung, da der Temperatursensor direkt auf dem Kühlkörper montiert ist	200 °C
DTEMP	aktuelle Innenraumtemperatur	Innenraumtemperatur > 85 °C führen zur Abschaltung	200 °C
DCV	Zwischenkreisspannung	Bezugswerte abhängig von Geräteausführung CDB32.xxx 500 V CDB34.xxx 1000 V	500 V / 1000 V
ACTT	aktuelles Istdrehmoment		Max. Drehmoment

Tabelle 6.53 Normierung der Parameteristwerte

6.8 Istwerte

6.8.1 Temperaturüberwachung

Funktion	Wirkung
• Visualisierung der Geräte- und Motortemperaturen	

Bild 6.59 Istwertanzeige Temperaturen

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Einheit	Parameter
Kühlkörper	Kühlkörpertemperatur der Positionierregler	°C	427-KTEMP (_VAL)
Innenraum	Innenraumtemperatur der Positionierregler	°C	425-DTEMP (_VAL)
Motor	Motortemperatur. Wird nur angzeigt, falls der Motor mit einem linearen Temperatursensor KTY84-130 ausgestattet ist und die Auswertung parametriert ist, siehe Kapitel 6.4.3. • Eine Warnschwelle ist programmierbar (siehe Kapitel 6.9.2) • Bei Überschreitung von 150°C erfolgt eine parametrierbare Fehlermeldung (siehe Kapitel 6.9.1)	°C	407-MTEMP (_VAL)

Tabelle 6.54 Parameter Temperaturen

6.8.2 Gerätedaten

Funktion	Wirkung
• Bereitstellung aller Daten des Positionierreglers	• Eindeutiges Identifizieren des Positionierreglers und der Gerätesoftware

Die Gerätedaten geben Informationen über Hardware und Software, die im Fall des Supports per Telefon bereit zu halten sind.

Die Gerätedaten können auch teilweise von den Typenschildern abgelesen werden.

Bild 6.60 Karteikarte Gerätedaten

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	Einheit	Parameter
Softwareversion	Softwarerevision	*		92-REV (_STAT)
Softwareversion - Zusatz -xx	Revisionsindex als Zusatz zur Revisionsnummer	*		106-CRIDX (_STAT)
CS:	Checksumme XOR	*		115-CSXOR (_STAT)
Seriennummer	Seriennummer des Gerätes	*		127-S_NR (_STAT)
Datensatzbezeichnung	Datensatzname	0-28 Zeichen		89-NAMDS (_CONF)
Zwischenkreisspannung	Aktuelle Zwischenkreis-Gleichspannung	*	V	405-DCV (_VAL)

Tabelle 6.55 Parameter Gerätedaten

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	Einheit	Parameter
Betriebsstunden		*	h	87-TOP (_VAL)
Zeit nach Einschalten		1 ... 65535	min	86-TSYS (_VAL)
*) Der Wertebereich ist bei einem Istwert nicht von Bedeutung				

Tabelle 6.55 Parameter Gerätedaten

6.8.3 Option

Funktion	Wirkung
• Bereitstellung aller Daten eines angeschlossenen Optionsmoduls	• Eindeutiges Identifizieren des angeschlossenen Optionsmoduls • Statusanzeige

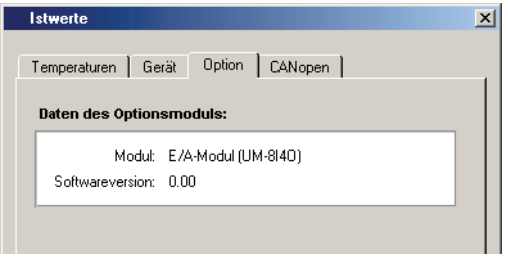


Bild 6.61 Statusanzeige Optionsmodul, hier des E/A-Moduls UM-8I4O

Der Einsatz folgender Module ist möglich:

- PROFIBUS-Feldbus-Modul CM-DPV1
- Kommunikationsmodul UM-8I40

Ausführliche Informationen zu den Optionsmodulen finden Sie im jeweiligen Benutzerhandbuch (z. B. PROFIBUS-Benutzerhandbuch) bzw. in den Montageanleitungen.

Zunächst werden die Daten des Optionsmoduls angezeigt. Diese bestehen auf dem erkannten Modul und, falls vorhanden, der Softwareversion des Moduls.

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Parameter
Modul	Kennung eines angeschlossenen Moduls. Mögliche Anzeigen sind: NONE: kein Modul angeschlossen PROFI: PROFIBUS-Kommunikationsmodul CM-DPV1 IO1: E/A-Klemmenerweiterungsmodul UM-8I4O	579-OPTN1 (_OPT)
Softwareversion	Softwareversion des angeschlossenen Optionsmoduls. Ein Wert von 0.00 zeigt an, dass das Modul keine Software beinhaltet.	576-OP1RV (_OPT)

Tabelle 6.56 Parameter der Optionsmodul-Kennung

Die weitere Anzeige ist abhängig vom jeweiligen Modul.

Statusanzeige für das PROFIBUS-Modul CM-DPV1

Neben der Optionskennung wird bei dem PROFIBUS-Kommunikationsmodul das über den Feldbus übertragenden Steuer- und Statuswort angezeigt.

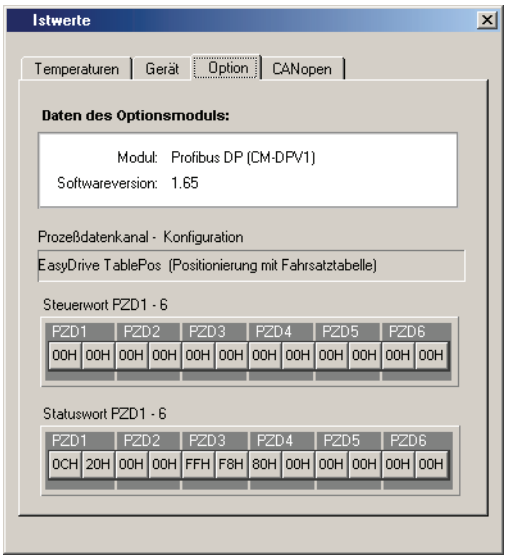


Bild 6.62 Statusanzeige für das PROFIBUS-Kommunikationsmodul CM_DPV1

DRIVEMANAGER	Funktion	Parameter
Prozessdatenkanal - Konfiguration	Aktive EASYDRIVE-Betriebsart. Auswahl im Menü „Bussysteme/PROFIBUS“, siehe Kapitel 6.5.2	589_OPCFG (_OPT)
Steuerwort PZD1-6	Anzeige des hexadezimal codierten EASYDRIVE-Steuerwortes mit den PZD's 1-6. Durch „Klick“ auf das jeweilige PZD wird dieses bitcodiert und teilweise mit Textanzeige dargestellt, siehe Bild 6.63.	598.x_PBCTR.x (_OPT)
Steuerwort PZD1-6	Anzeige des hexadezimal codierten EASYDRIVE-Statuswortes mit den PZD's 1-6. Durch „Klick“ auf das jeweilige PZD wird dieses bitcodiert und teilweise mit Textanzeige dargestellt, siehe Bild 6.63	599.x_PBSTA.x (_OPT)

Tabelle 6.57 Parameter der Statusanzeige des PROFIBUS-Moduls CM_DPV1

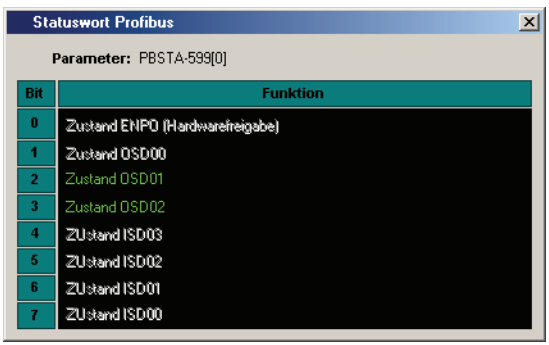


Bild 6.63 Bitcodierte PZD-Anzeige

Erläuterungen

- Eine detaillierte Diagnose des Bussystems ist nur mit handelsüblichen Busanalysatoren möglich. Hier ist lediglich die Überprüfung der Steuer- und Statusinformation möglich.

Ausführliche Informationen zur PROFIBUS-Kommunikation finden Sie im -Benutzerhandbuch CM-DPV1.

6.8.4 CANopen Feldbus-Status

Funktion	Wirkung
• Bereitstellung des Status der CANopen-Kommunikation	• Eindeutiges Identifizieren der korrekten Datenübertragung

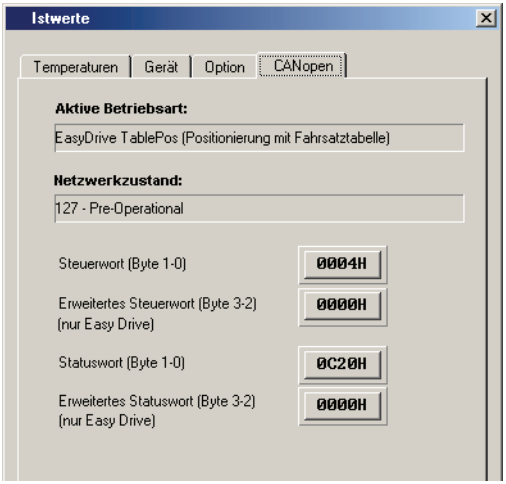


Bild 6.64 Status der CANopen-Kommunikation

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Parameter
Geräteadresse (teilweise nicht in Funktionsmaske angezeigt)	Geräteadresse, resultierend aus der Summe der Hardwarecodierung und der Softwareeinstellung (580-COADR).	571-CAADR (_CAN)
Aktive Betriebsart	Aktive (gewählte) CANopen-Betriebsart	653-H6061 (_CAN)
Netzwerkzustand	Aktueller Zustand des Netzwerkes	588-NMT (_CAN)
Steuerwort (Byte1-0)	Hexadezimal codiertes Steuerwort der CANopen-Kommunikation	573-H6040 (_CAN)
Erweitertes Steuerwort (Byte3-2)	Erweitertes hexadezimal codiertes Steuerwort der CANopen-Kommunikation bei EASYDRIVE-Betriebsarten.	574-H223E (_CAN)

Tabelle 6.58 Parameter CANopen-Feldbus-Status

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Parameter
Statuswort (Byte1-0)	Hexadezimal codiertes Statuswort der CANopen-Kommunikation	572-H6041 (_CAN)
Erweitertes Statuswort (Byte3-2)	Erweitertes hexadezimal codiertes Statuswort der CANopen-Kommunikation bei EASYDRIVE-Betriebsarten.	575-H223F (_CAN)
Durch „Klick“ auf das jeweilige Steuer- oder Status wird dieses bitcodiert und teilweise mit Textanzeige dargestellt, siehe Bild 6.63.		

Tabelle 6.58 Parameter CANopen-Feldbus-Status

Erläuterungen

- Eine detaillierte Diagnose des Bussystems ist nur mit handelsüblichen Busanalysatoren möglich. Hier ist lediglich die Überprüfung der Steuer- und Statusinformation möglich.

Ausführliche Informationen zur CANopen-Kommunikation finden Sie im CANopen-Benutzerhandbuch.

6.8.5 Filter für Istwertgrößen

Funktion	Wirkung
• Bereitstellung zweier gefilterter Istwertgrößen	•

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Istwert Selektor	Auswahl der Größe die mit Filterzeit aus 298 _ IFTIME in 299 _IFOUT angezeigt wird.	OFF- H2274	OFF		297.x _ IFSEL (_CAN)
Filter für Istwert	Filterzeit T_n von PT1 Filter für Istwert der in 297 _IFSEL ausgewählt wurde.	0 - 1000	10	ms	298.x _IFTIME (_CAN)
Anzeige für gefilterten Iswert	Zeigt die ausgewählten Größen aus 297 _IFSEL mit der Filterzeit aus 298 _ IFTIME an.	-32764 - 32764	0		299.x _IFOUT (_VAL)

Tabelle 6.59 Filtergrößen

Einstellmöglichkeiten für 297.x _ IFSEL

PARAMETER	Einstellung
SPEED	77_Speed
VMOT	404 Motorspannung eff., muss mit sqrt(3)/sqrt(2) multipliziert
DCV	405 Zwischenkreisspannung
REFV	406 Aktueller Drehzahlsollwert
APCUR	408 Scheinstrom
VLACT	752 Istdrehzahl in Geschwindigkeitseinheiten
POACT	754 Istposition in Wegeinheiten
POREF	755 Sollposition in Wegeinheiten
PODIF	756 Schleppfehler in Wegeinheiten
H22A0	672 Istwert eff. Scheinstrom
H22A1	673 Istwert Analogeingang ISA0 in mV
H22A2:	674 Istwert Analogeingang ISA1 in mV
H2274	628 Drehmomentistwert EasyDrive

Tabelle 6.60 Einstellungen des Selektors

6.9 Warnungen/ Fehler

1.

6.9.1 Fehlermeldungen

Funktion	Wirkung
• Anzeige und Rücksetzen von Störungen des Antriebssystems • Einstellung der Fehlerreaktionen	• Schnelles Finden der Fehlerursache und Festlegen der Reaktion des Antriebs auf eine Störung

2.

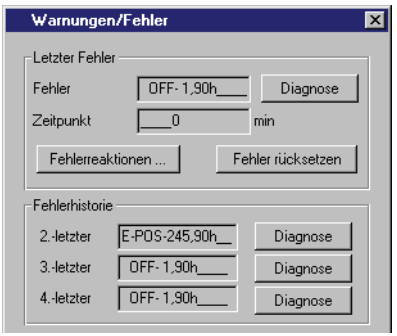
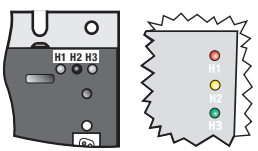


Bild 6.65 Register „Warnungen/Fehler“

Meldung von Fehlern

CDE, CDB: *CDF:*



Über die Status-LED’s der Regler und dem DRIVEMANAGER können Fehlermeldungen erkannt und ausgewertet werden. Blinkt die rote LED H1, so liegt ein Fehler vor.

Die Reaktion auf einen Fehler kann je nach Fehlerursache parametriert werden.

Blinkcode der roten LED (H1)	Anzeige KEYPAD	Fehlerursache
1x	E-CPU, diverse	Sammelfehlermeldung
2x	E-OFF	Unterspannungsabschaltung
3x	E-OC	Überstromabschaltung
4x	E-OV	Überspannungsabschaltung
5x	E-OLM	Motor überlastet

Tabelle 6.61 Störmeldungssignalisierung

Blinkcode der roten LED (H1)	Anzeige KeyPad	Fehlerursache
6x	E-OLI	Gerät überlastet
7x	E-OTM	Motortemperatur zu hoch
8x	E-OTI	Kühlkörper-/Gerätetemperatur zu hoch

Tabelle 6.61 Störmeldungssignalisierung

Hinweis: Weitere Fehlernummern und mögliche Ursachen entnehmen Sie bitte dem Anhang.

Darstellung der Fehlerhistorie

Es werden die zuletzt aufgetretenen 4 Fehler in der Historie gespeichert. Jeder Fehler wird mit Fehlerort-Nummer sowie der Fehlerzeit bezogen auf den Betriebsstundenzähler gespeichert.

Nach jedem Fehler rolliert der Fehlerspeicher und der Fehlerparameter zeigt die letzte Störung an.

Ansicht der Fehlerhistorie im DriveManager

Die Fehlerhistorie wird in der Funktionsmaske „Fehler/Warnung“ angezeigt. Über den Button „Diagnose“ wird die Fehlerursache im Detail beschrieben sowie Abhilfemaßnahmen vorgeschlagen.

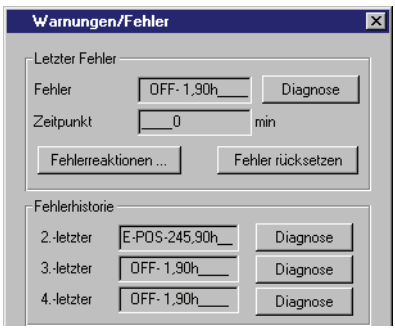
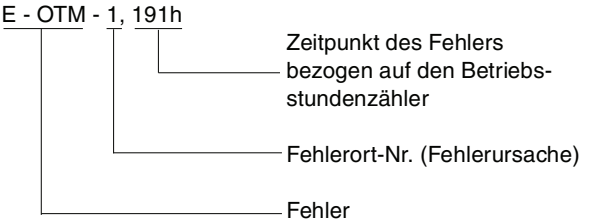


Bild 6.66 Darstellung der Fehlerhistorie im DriveManager



DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Letzter Fehler - Fehler	Letzter aufgetretener Fehler	0 ... 65535	0	h	95-ERR1 (_ERR)
Letzter Fehler - Zeitpunkt	Systemzeit bei Auftreten des letzten Fehlers	0 ... 65535	0	min	94-TERR (_ERR)
Fehlerhistorie - 2.-letzter	zweitletzter Fehler	0 ... 65535	0	h	96-ERR2 (_ERR)
Fehlerhistorie - 3.-letzter	drittletzter Fehler	0 ... 65535	0	h	97-ERR3 (_ERR)
Fehlerhistorie - 4.-letzter	viertletzter Fehler	0 ... 65535	0	h	98-ERR4 (_ERR)

Tabelle 6.62 Parameter der Fehlerhistorie

Fehleranzeige beim KEYPAD

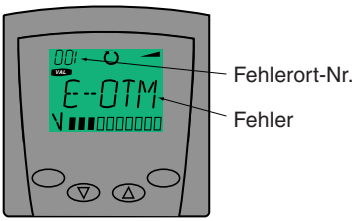


Bild 6.67 Fehleranzeige beim KEYPAD

Hinweis: Eine Auflistung der Fehler- und Warnmeldungen, die im DRIVEMANAGER oder KEYPAD angezeigt werden, befindet sich im Anhang.

Fehler rücksetzen

Quittierung und Zurücksetzen von Fehlern

Fehler können auf verschiedene Arten quittiert und zurückgesetzt werden:

- Steigende Flanke am digitalen Eingang ENPO
- Steigende Flanke an einem programmierbaren digitalen Eingang mit Einstellung des Funktionsselektors auf RSERR
- Schreiben des Wertes 1 auf den Parameter 74-ERES über Bussystem oder über entsprechendes Bit im Steuerwort
- Im DRIVEMANAGER im Register „Fehler/Warnung“ durch Betätigung des Buttons „Fehler rücksetzen“
- Im PLC-Ablaufprogramm mit dem Befehl „SET ERRRQ=1“

Fehlerreaktionen ...

Fehler und ihre Fehlerreaktionen

Fehler lösen verschiedene Reaktionen aus. Für jeden Fehler ist diese einstellbar.

3.

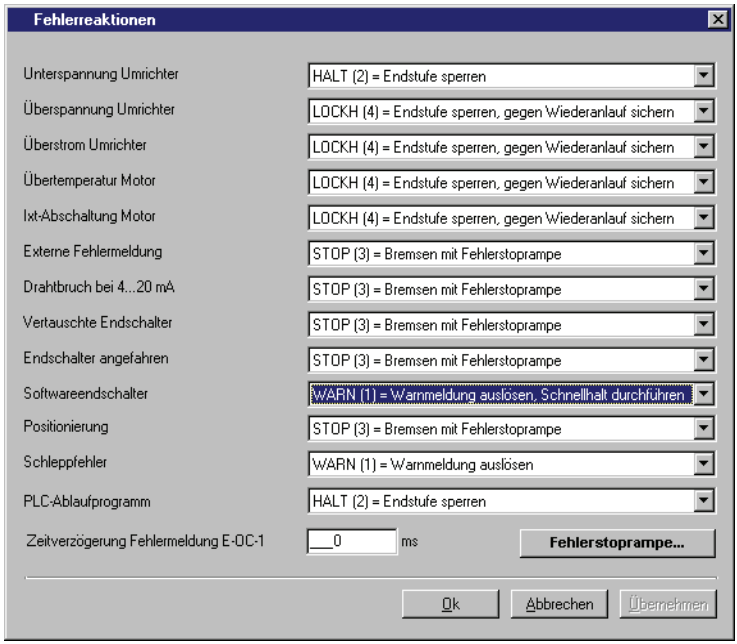


Bild 6.68 Einstellung der Fehlerreaktionen

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Parameter
Unterspannung Umrichter	NOERR ... RESET	HALT	512_R-OFF (_ERR)
Überspannung Umrichter	HALT, LOCKH, RESET	LOCKH	514_R-OV (_ERR)
Überstrom Umrichter	HALT, LOCKH, RESET	LOCKH	513_R-OC (_ERR)
Übertemperatur Motor	HALT ... RESET	LOCKH	516_R-OTM (_ERR)
Ixt-Abschaltung Motor	NOERR ... RESET	LOCKH	519_R-OLM (_ERR)
Externe Fehlermeldung	NOERR ... RESET	STOP	524_R-EXT (_ERR)
Drahtbruch bei 4 .. 20 mA	WARN ... RESET	STOP	529_R-WBK (_ERR)
Vertauschte Endschalter	NOERR ... RESET	STOP	535_R-LSX (_ERR)
Endschalter angefahren	NOERR ... RESET	STOP	534_R-LS (_ERR)
Softwareendschalter	NOERR ... LOCKS	WARN	543_R-SWL (_ERR)
Positionierung	HALT ... RESET	STOP	536_R-POS (_ERR)
Schleppfehler	NOERR ... RESET	WARN	542_R-FLW (_ERR)
PLC-Ablaufprogramm	WARN ... RESET	HALT	541_R-PLC (_ERR)
Zeitverzögerung Fehlermeldung E-OC-1	0 ... 1000	0 ms	545_TEOC (_ERR)

Tabelle 6.63 Parameter der Fehlerreaktionen für die Störmeldungen

Erläuterungen

- Die Funktionalität der Fehlerreaktion ist in Tabelle 6.64 beschrieben.
- Beim Schalten in der Motorleitung am Motorausgang des Positionierreglers kommt es bei aktiver Endstufe oder noch erregtem Motor zu kurzzeitig hohen Spannungen und Strömen. Diese können zwar die Endstufe des Positionierreglers nicht zerstören, führen jedoch mitunter zur Fehlermeldung E-OC-1. Die Endstufe wird bereits bei Erkennung des Überstroms mit Meldung E-OC-1 deaktiviert. Durch die programmierbare Zeitverzögerung TEOC wird die Fehlermeldung zurückgehalten und nach Ablauf der Zeit überprüft, ob die Hardwarefreigabe ENPO noch gesetzt ist. Ist dies der Fall, so wird die Fehlermeldung signalisiert.
- Die Fehlerstopprampe ist in einer separaten Registerkarte parametrierbar, hierzu siehe Kapitel 6.2.3.

BUS	KP/DM	Funktion
0	NOERR	keine Reaktion
1	WARN	Warnung (Meldung) auslösen, keine weitere Reaktion bzgl. des Antriebs. Diese Warnung ist nicht gleichbedeutend mit den Warnmeldungen unter Kapitel 6.9.2. **HINWEIS:** Bei der Fehlerreaktion „Softwareendschalter“ wird entgegen der allgemeinen Definition ein Schnellhalt ausgeführt.
2	HALT	Endstufe sperren. Liegt der Fehler nicht mehr vor, so kann nach Bestätigung der Fehlermeldung das Gerät neu gestartet werden. Bei programmiertem Autostart (7-AUTO=ON) startet das Gerät nach der Quittierung selbständig.
3	STOP	Antrieb mit Fehlerstopprampe auf 0 1/min abbremsen, anschließend Endstufe sperren. Liegt der Fehler nicht mehr vor, so kann nach Bestätigung der Fehlermeldung das Gerät neu gestartet werden. Bei programmiertem Autostart (7-AUTO=ON) startet das Gerät nach der Quittierung selbständig.
4	LOCKH	Endstufe sperren und gegen Wiederanlauf sichern. Liegt der Fehler nicht mehr vor, so kann nach Bestätigung der Fehlermeldung das Gerät neu gestartet werden. Bei programmiertem Autostart (7-AUTO=ON) wird ein selbständiger Start des Gerätes verhindert.
5	LOCKS	Antrieb mit Fehlerstopprampe auf 0 1/min abbremsen, anschließend Endstufe sperren. Gegen Wiederanlauf sichern. Liegt der Fehler nicht mehr vor, so kann nach Bestätigung der Fehlermeldung das Gerät neu gestartet werden. Bei programmiertem Autostart (7-AUTO=ON) wird ein selbständiger Start des Gerätes verhindert.

Tabelle 6.64 Bedeutung der Reaktionen auf Fehler

BUS	KP/DM	Funktion
6	RESET	Endstufen sperren und auf Fehlerrücksetzen durch Netz aus/ein warten. **HINWEIS:** Dieser Fehler kann **nur** durch Netz aus/ein quittiert werden! Nach einem Reset führt das Gerät eine Initialisierungs- und Selbsttestphase durch. Während dieser Zeit bricht es Busverbindungen ab und erkennt keine Signaländerungen an den Eingängen. Die Ausgänge nehmen zusätzlich ihre hardwareseitige Ruhelage ein. Der Abschluss einer Initialisierungs- und Selbsttestphase kann über einen digitalen Ausgang mit „Gerät betriebsbereit“ angezeigt werden. Liegt der Fehler nicht mehr vor und meldet sich das Gerät nach dem abgeschlossenen Reset betriebsbereit, so kann das Gerät neu gestartet werden. Bei programmiertem Autostart (7-AUTO=ON) startet das Gerät selbständig.

Tabelle 6.64 Bedeutung der Reaktionen auf Fehler

6.9.2 Warnmeldungen

Funktion	Wirkung
• Beim Überschreiten von einstellbaren Grenzwerten für verschiedene Istwerte der Positionierregler oder des Motors wird eine Warnung ausgegeben.	• Eine bevorstehende Störung des Antriebssystems wird frühzeitig an die Steuerung der Anlage signalisiert.

2.

Bild 6.69 Anzeige der Warnungen im Register „Warnungen/Fehler“

Warnmeldungen setzen sich selbständig zurück, sobald die Ursache für die Warnung nicht mehr besteht. Sie werden gemeldet oder ausgewertet über:

- Digitale Ausgänge
- Feldbus-Statuswort
- PLC-Ablaufprogramm
- DRIVEMANAGER-Statusanzeige

Die Warnmeldungen werden im DRIVEMANAGER gemäß Tabelle 6.65 hexadezimal codiert im Parameter 122-WRN angezeigt.

Warnung	Funktion	Hex-Wert	Bit
WOTI	Warnmeldung, wenn die Kühlkörpertemperatur den Wert in Parameter 500-WLTI überschritten hat	0001H	0
WOTD	Warnmeldung, wenn die Innenraumtemperatur den Wert in Parameter 501-WLTD überschritten hat	0002H	1
WOTM	Warnmeldung, wenn die Motortemperatur den Wert in Parameter 502-WLTM überschritten hat	0004H	2
WOV	Warnmeldung, wenn die Zwischenkreisspannung den Wert in Parameter 504-WLOV überschritten hat	0008H	3
WUV	Warnmeldung, wenn die Zwischenkreisspannung den Wert in Parameter 503-WLUV unterschritten hat	0010H	4

Tabelle 6.65 Hexadezimale Darstellung der Warnmeldungen

Warnung	Funktion	Hex-Wert	Bit
WLS	Warnmeldung, wenn die Ausgangsdrehzahl den Wert in Parameter 505-WLS überschritten hat	0020H	5
WIS	Warnmeldung, wenn der Scheinstrom den Wert in Parameter 506-WLIS überschritten hat	0040H	6
WIIT	Warnmeldung, wenn I^2*t Integrator des Gerätes aktiv	0080H	7
-	reserviert	0100H	8
WIT	Warnmeldung, wenn Ixt-Integrator des Motors aktiv	0200H	9
WLTQ	Warnmeldung, wenn das Drehmoment den Wert in Parameter 507-WLTQ überschritten hat	0400H	10

Tabelle 6.65 Hexadezimale Darstellung der Warnmeldungen

Warnmeldungen sind mit einer Hysterese versehen:

Physikalische Größe	Hysterese
Spannungen	Unterspannung - 0V / + 10 V Überspannung - 10 V / + 10 V
Temperatur	- 0 °C / + 5 °C
Frequenz	+ 0 Hz / - 1 Hz

Tabelle 6.66 Hysterese der Warnmeldungen

Warnschwellen ...

Warnschwellen

Warnschwellen legen fest, wann eine Warnung abgesetzt werden soll.

3.

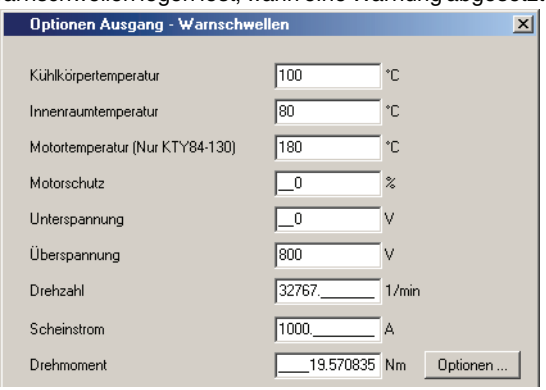


Bild 6.70 Warnschwellen

DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Kühlkörpertemperatur	5 ... 100	100	°C	500_WLTI (_WARN)
Innenraumtemperatur	5 ... 80	80	°C	501_WLTD (_WARN)
Motortemperatur (nur KTY84-130)	5 ... 250	180	°C	502_WLTM (_WARN)
Unterspannung	0 ... 800	0	V	503_WLUV (_WARN)
Motorschutz (prozentual vom Integrator-maximalwert)	0 ... 100	0	%	337_WLITM (_WARN)
Überspannung	0 ... 800	800	V	504_WLOV (_WARN)
Drehzahl	0 ... 32767	32767	1/min	505_WLS (_WARN)
Scheinstrom	0 ... 1000	1000	A	506_WLIS (_WARN)
Drehmoment	-10000 ... 10000	10000	Nm	507_WLTQ (_WARN)
Einschaltverzögerung (Option für die Warnmeldung „Drehmoment“)	0 ... 10	0	s	508_TWLTQ (_WARN)

Optionen ...

Tabelle 6.67 Parameter Warnschwellen

Erläuterungen

- Jede Warnung kann auf jeden digitalen Ausgang ausgegeben werden.
- Die Warnung Motortemperatur (WLTM) weist auf eine Überlastung des Motors hin.
- Die Warnung Gerätetemperatur (WLTI) bezieht den Temperaturwert vom Sensor auf dem Kühlkörper bei den Endstufentransistoren bzw. bei kleinen Reglern direkt aus dem Endstufenmodul.
- Aufgrund hoher Losbrech- bzw. Anlaufmomente kann es erforderlich sein, die Warnschwelle Drehmoment erst bei längerer Überschreitung des Schwellwertes zu aktivieren. Dies kann mit Parameter 508-TWLTQ „Einschaltverzögerung für Warnschwelle Drehmoment“ erfolgen.
- Unterschreitung bzw. Überschreitung der Zwischenkreisspannung löst die Warnung Unterspannung (WLUV) bzw. Überspannung (WLOV) aus.
- Das Statuswort 122-WRN bildet sich aus den anstehenden Warnmeldungen. Es wird im Warnungen/Fehler-Fenster angezeigt.

7 Anwenderprogrammierung

7.1 PLC-Funktionalität 7-3
7.2 PLC-Programm 7-4
7.2.1 PLC-Editor 7-4
7.2.2 Programm Neuerstellung 7-5
7.2.3 PLC-Programmaufbau 7-5
7.2.4 Programmprüfung und -bearbeitung 7-7
7.2.5 PLC-Programmdateien 7-7
7.2.6 Programm Handling 7-8
7.3 PLC-Befehlssyntax 7-10
7.3.1 Übersicht 7-11
7.3.2 Detailerklärungen 7-18
Sprungbefehle und Unterprogrammaufrufe (JMP) 7-18
Unbedingte Sprungbefehle 7-18
Bedingte Sprungbefehle 7-18
Istwert 7-18
Sollwert 7-19
Achsstatus 7-19
Zustand eines digitalen Eingangs 7-19
Zustand eines digitalen Ausgangs 7-20
Zustand eines logischen Merkers 7-20
Zustand eines speziellen Merkers 7-20
Größe einer Integervariablen (Direktvergleich) 7-20
Größe einer Integervariablen (Vergleich mit zweiter Variablen) 7-20
Größe einer Fließkommavariablen (Direktvergleich) 7-20
Größe einer Fließkommavariablen (Vergleich mit zweiter Variablen) 7-21
Stand eines Zählers 7-21
Stand eines Timers (Zeitzählers) 7-21
Unterprogramme (CALL, RET) 7-22
Breakpoint setzen (BRKPT) 7-24
Leeranweisung (NOP) 7-25
Programmende (END) 7-25
Setzbefehle (SET) 7-26
Digitalen Ausgang setzen 7-26
Logischen Merker setzen 7-27
Spezielle Merker – Variablen (Statusvariablen) setzen 7-27

Spezielle Merker – Variablen (Steuervariablen) setzen 7-28
Indizierte Zuweisung eines konstanten Wertes 7-28
Integervariable setzen 7-28
Spezielle Integervariable setzen 7-30
Fließkommavariable setzen 7-31
Spezielle Fließkommavariable setzen 7-31
Zähler setzen 7-32
Timer setzen und starten 7-32
Parameter setzen 7-32
Feldparameter setzen 7-33
Invertieren (INV) 7-34
Verfahrbefehle bei Positionierung (GO) 7-34
Verfahren mit oder ohne Programmfortsetzung 7-34
Verfahren mit Fortsetzung 7-35
Verfahren ohne Fortsetzung 7-35
Referenzieren 7-36
Verfahren endlos 7-37
Drehzahlsynchronlauf 7-37
Winkelsynchronlauf (elektronisches Getriebe) 7-37
Wegoptimiertes Positionieren eines Rundtisches 7-39
Bremsen des Antriebs (STOP, SET HALT/BRAKE) 7-40
Halt Vorschub 7-40
Schnellhalt 7-40
Bremsen mit Verzögerungsrampe (nur Positionierung) 7-40
Bremsen mit Schnellhaltrampe (nur Positionierung) 7-40
Nothalt (Drehzahl = 0) und Abschalten der Regelung (nur Positionierung) 7-41
Wartebefehle (WAIT) 7-41
Zeit 7-41
Achsstatus 7-41
Parameter Schreibzugriff 7-41
Beispielprogramm 7-41
Touchprobe 7-42

7.4 PLC-Steuerung und Parameter 7-43

7.4.1 PLC-Variablen 7-44
7.4.2 PLC-Steuerparameter 7-45

7.5 PLC-Programmbeispiele 7-50

7.5.1 Förderband 7-51
7.5.2 Absolutes Positionieren 7-52
7.5.3 Relatives Positionieren 7-54
7.5.4 Ablaufprogramm 7-55
7.5.5 Touchprobe 7-57

7.1 PLC-Funktionalität

Die PLC-Firmware enthält eine Routine zur sequentiellen Bearbeitung eines benutzerprogrammierbaren Ablaufprogramms.

Anzahl der Programme im Gerätespeicher:	127
Anzahl der Befehlszeilen pro Programm:	498
Bearbeitungszeit pro Befehlszeile:	1 ...50 ms

Das Ablaufprogramm ermöglicht:

- Starten der Motorregelung
- Sollwertvorgabe für die Motorregelung (Drehmomente, Drehzahlen, Position)
- Setzen/Lesen von analogen und digitalen Aus-/Eingängen
- Lesen/Schreiben von Parametern
- Mathematische Operationen (+,-,*, :, ≠, ≤, ≥, modulo, abs, round)
- Logische Verknüpfungen (UND, ODER, Exklusiv ODER)
- Zeit- oder Zählerfunktionen
- Einachs- Positioniersteuerung
- Unterprogramme
- Eventauswertung
- Aufruf Unterprogramm bei Start und Stop

Ein installierter DRIVEMANAGER ist Voraussetzung zur Arbeit mit der PLC-Funktonalität bzw. dem PLC-Editor, da dieser integraler Bestandteil dessen ist.

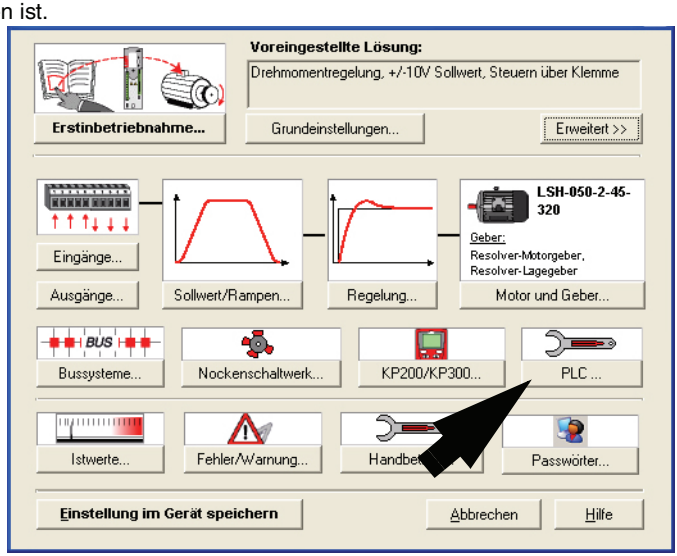


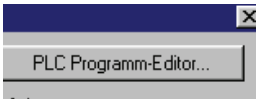
Bild 7.1 DRIVEMANAGER-Hauptfenster

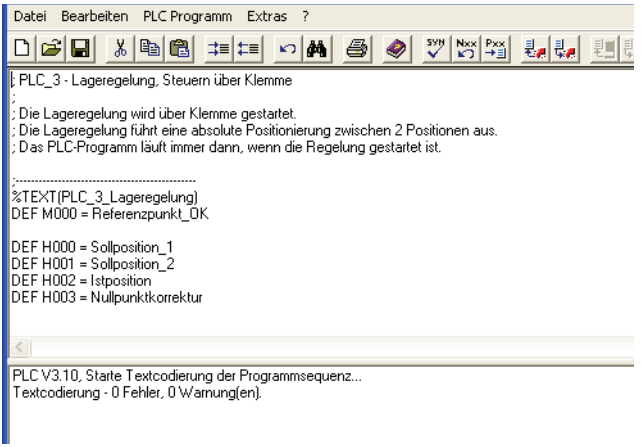
7.2 PLC-Programm

Der PLC-Editor wird als Installationsversion auf einer separaten CD_ROM geliefert. Als Sprachversionen sind deutsch und englisch verfügbar.

7.2.1 PLC-Editor

Der PLC-Editor ist als „Add-On“ Bestandteil des DRIVEMANAGERs und dementsprechend nur über den DRIVEMANAGER nutzbar.





Der PLC-Editor ist nur für die Projektierung bzw. Erstinbetriebnahme erforderlich, eine Serieninbetriebnahme des Antriebsreglers erfolgt dann über den DRIVEMANAGER-Datensatz oder die SMARTCARD.

Der PLC-Programmeditor bietet die Funktionen:

- Programmerstellung
  - Editor zur Programmerstellung
  - Generierung einer Textdeklarationsdatei <Projektname>.txt für die Variablen zur Anzeige applikationsspezifischer Texte im DRIVEMANAGER.
  - Syntaxüberprüfung des Befehlscodes
  - Renumerierung der Zeilennummern
- Programm-Handling
  - Laden/Speichern/Drucken/Neuerstellung von Programmen
  - Laden/Speichern eines Programms aus/in Antriebsregler. Laden/Speichern eines Programms aus/in DRIVEMANAGER-Datensatz
- Online-Hilfe zum PLC-Editor und zur Befehlssyntax mit Beispielen

Sämtliche PLC-Funktionen sind über Funktionsschaltflächen (Button) anwählbar.

Neues Programm
Programm als Datei öffnen
Programm als Datei *.plc speichern
Text ausschneiden
Text kopieren
Text einfügen
Markierte Zeilen einkommentieren
Markierte Zeilenauskommentieren
Rückgängig
Suchen/Ersetzen
Programm drucken
Online-Hilfe
Programm-Syntax-Überprüfung / Programmrumpf bei neuem file
Renumerierung der Zeilennummern
Programm aus Datensatz laden
Programm in Datensatz speichern
Programm aus Gerät laden
Programm im Gerät speichern

7.2.2 Programm Neuerstellung

Für einen **Schnellstart** bzw. eine **Neuerstellung** eines Ablaufprogramms wird die Syntaxprüfung mit leerem Textfeld aufgerufen. Der PLC-Editor bietet jetzt die Erstellung eines Programmrumpfes an.

7.2.3 PLC-Programmaufbau

Mit dem PLC-Programmeditor werden die Funktionen Programmerstellung, Programm-Handling und Online-Hilfe zum PLC-Editor unterstützt. Die Funktionen sind über Funktionsschaltflächen anwählbar, siehe Kapitel 7.2.1.

Ein Programm gliedert sich in zwei Teile:

1. Textdeklaration für verwendete Variablen, Merker, Zähler und Timer
2. Ablaufprogramm

Die **Textdeklaration** dient zur Kennzeichnung der im Ablaufprogramm verwendeten Variablen, Merker, Zähler und Timer mit der applikationsspezifischen Funktion. Aus der Textdeklaration wird eine Textdatei erzeugt, die, im DRIVEMANAGER ausgewertet, die Größen mit den anwendungsspezifischen Texten anzeigt.

Die Textdeklaration beginnt mit dem Bezeichner, der den Projektnamen der Textdeklarationsdatei enthält (Details hierzu siehe unter "PLC-Programmdateien").

```
%TEXT (Projektname)      ; Beginn Textdeklaration
```

Es folgt die Zuweisung der Parametertexte:

```
DEF M000 = Referenzpunkt_OK
DEF H000 = Sollposition_1
DEF H001 = Sollposition_2
DEF H002 = Istposition
DEF H003 = Nullpunktkorrektur
```

Am Ende der Textdeklaration steht immer die Zeile:

```
END
```

Die Textdeklaration ist optional. Nicht deklarierte PLC-Parameter werden in der Textdatei nicht angelegt bzw. im DRIVEMANAGER mit ihrer Nummer angezeigt.

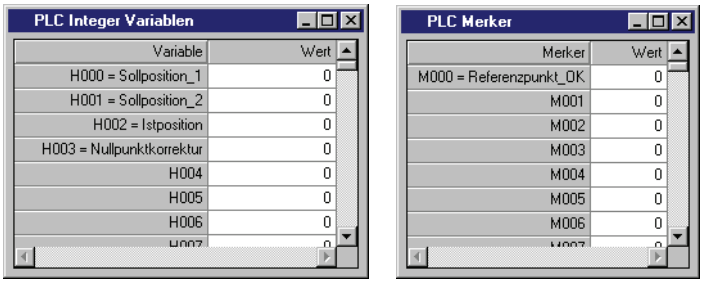


Bild 7.2 Anzeige von PLC-Größen mit anwendungsspezifischen Texten

Das **Ablaufprogramm** schließt sich der Textdeklaration an. Es enthält einen Programmkopf, den eigentlichen Programmteil und das Programmende.

Der Programmkopf besteht aus einer Zeile, welche die Programmnummer (z. Z. nur %P00 möglich) enthält:

```
%P00
```

Die Zeilen des eigentlichen Programmteils heißen Befehlszeilen. Die Anzahl der im Positionierregler maximal speicherbaren Sätze ist auf 498 beschränkt (N001 ... N498). Jede Befehlszeile besteht aus der Zeilennummer, dem Befehl und dem Operanden. Durch ein Semikolon abgetrennt, kann ein Kommentar eingefügt werden.

```
N030 SET M000 = 0;        Referenzpunkt nicht definiert
```

Am Programmende steht immer die Zeile (ohne Zeilennummer):

```
END
```

Beispielprogramme finden Sie im installierten DRIVEMANAGER-Verzeichnis „..\userdata\samples\PLC“.

7.2.4 Programmprüfung und -bearbeitung

Die **Syntaxprüfung** überprüft das aktuelle Programm auf Fehler im Befehlscode. Sie wird automatisch beim Speichern des Programms in den Antriebsregler oder manuell über den entsprechenden Button ausgeführt. Das Ergebnis der Prüfung wird in der Statusleiste angezeigt. Treten Fehlermeldungen auf, so kann durch Doppelklick auf die entsprechende Fehlermeldung direkt zur fehlerhaften Programmzeile gesprungen werden.

Die **Renumerierung** der Zeilennummer erleichtert das Einfügen von Programmsätzen. Bei einer Renumerierung erhält die erste Zeile die Nummer N010, alle weiteren werden mit einer Schrittweite von 10 inkrementiert (N020, N030, ...). Ist ein Programm im vorgegebenen Zeilenbereich (001-498) so nicht darstellbar, wird die Schrittweite automatisch verkleinert.

7.2.5 PLC-Programmdateien

Der **Programminhalt** wird in zwei Dateien gespeichert:

1. **Programmdatei** *.plc
   Diese Datei enthält das Ablaufprogramm sowie die Textdeklaration und somit die komplette Programminformation. Bei Weitergabe des PLC-Programms ist es also ausreichend, diese Datei zu kopieren.
2. **Textdeklarationsdatei** <Projektname>.txt
   Die Datei wird vom DRIVEMANAGER zur Anzeige der anwendungsspezifischen Parameterbezeichnungen genutzt.
   Sie wird automatisch nach erfolgreich abgeschlossenem Laden des Programms in den Antriebsregler oder in einen Datensatz aus der Texdeklaration der Programmdatei generiert. Die Datei <Projektname>.txt wird in das DRIVEMANAGER Programm-Verzeichnis „DriveManager\firmdata\<Projektname>.txt“ kopiert. Diese Datei steht nur auf dem PC, mit dem das Progamm erzeugt, bzw. der Quellcode in den Antriebsregler geladen wurde, zu Verfügung. Sie kann aber auf andere PCs kopiert werden.

Das gesamte Ablaufprogramm ist als Maschinencode in zwei Parametern gespeichert. Diese Parameter sind im Gerätedatensatz enthalten und können dementsprechend über den DRIVEMANAGER oder bei einer Serieninbetriebnahme über die SMARTCARD geladen bzw. gespeichert werden.

Zur Reproduktion aller Programminformationen bzw. -daten muss jedes Programm als Datei *.plc gespeichert werden.
Die Kommentarzeilen des Ablaufprogramms und die Textdeklarationen werden nicht im Regler oder im Gerätedatensatz gespeichert, sind also auch nicht rücklesbar.

7.2.6 Programm Handling

Öffnen / Bearbeiten

Ein vorhandenes PLC-Programm kann unterschiedlich geöffnet werden:

1. Doppelklick auf die Datei *.plc. Anschließend öffnet sich der DRIVEMANAGER, welcher wiederum den PLC-Editor startet und das Programm öffnet.
2. Öffnen über das DRIVEMANAGER-Menü „Datei/Öffnen/PLC-Ablaufprogramm ...“

Bild 7.3 Öffnen eines PLC-Programms über den DRIVEMANAGER

3. Öffnen über den bereits gestarteten PLC-Editor
4. Öffnen eines Programms aus einem Geräte-Datensatz.

Speichern nach Erstellen / Bearbeiten

Ein vorhandenes PLC-Programm kann vom PLC-Editor unterschiedlich gespeichert werden.

1. Speichern eines Programms in eine Datei

   Über diesen Button wird eine Datei *.plc auf Ihrem PC erzeugt, welche das PLC-Programm sowie die Textdeklaration enthält.

2. Speichern eines Programms in ein Gerät

   Über diesen Button wird das PLC-Programm als Maschinencode in zwei Parametern im Regler abgespeichert. Dabei wird auch die aus der Textdeklaration erzeugte Datei <Projektname.txt> im entsprechenden DRIVEMANAGER - Verzeichnis abgelegt, siehe 7.2.5.

3. Speichern eines Programms in einen Datensatz

   Bei einem bestehendem Gerätedatensatz kann über diesen Button ein PLC-Programm in einen bestehenden Gerätedatensatz abgespeichert werden. Dabei wird auch die aus der Textdeklaration erzeugte Datei <Projektname.txt> im entsprechenden DRIVEMANAGER - Verzeichnis abgelegt, siehe 7.2.5.

Achtung: Es ist nicht möglich, einen neuen Datensatz zu erzeugen, der ausschließlich das PLC-Programm enthält.

7.3 PLC-Befehls-syntax

Operand	Bemerkung
Cxx, Cyy	Zählerindex 00-10
Hxxx, Hyyy	Variablenindex 000-127
Fxxx, Fyyy	Variablenindex 000-127
Zxx, Zyy	Timerindex 00-10
Ny	Zeilennummer 001-999
PARA[n, i]	Parameternummer n 000-999 Parameterindex i 000-255
Mxxx, Myyy	Merkerindex 000-255
Ippi	Eingänge ppi = A00, A01, E00-E07, S00-S03 (CDB3000), S00-S06 (CDE3000), S00-S02 (CDF3000)
Oppi	Ausgänge ppi = E00-E03, S00-S02 (CDB3000), S00-S04 (CDE3000), S00, S03-S05 (CDF3000)

Operand	Bemerkung
b	Wert 1-32
d	Stand eines Zählers 0 ...65535 (16 bit)
t	Stand eines Timers 0 ... 4.294.967.295 (32 bit)
f	Fließkomma-Zahlenwert (32 bit)
z	Integer Zahlenwert ±2147483648 (32 bit)

Logische Operanden:

Operand	Bemerkung
&	UND
|	ODER
^	Exklusiv ODER
!=	≠
<=	≤
>=	≥
ABS	Betragsbildung

Mathematische Operanden:

Operand	Bemerkung
+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
:	Division
%	Modulo
ABS	Betragsbildung
ROUND	Runden

7.3.1 Übersicht

Befehl	Operand		Bemerkung
Sprungbefehle			
JMP		Ny/END	unbedingter Sprung
	(ACTVAL = < > Hxxx,Fyyy)	Ny/END	Istwert
	(ACTVAL <= >= Hxxx,Fyyy)	Ny/END	
	(ACTVAL != Hxxx,Fyyy)	Ny/END	
	(ACTVAL = != 0)	Ny/END	
	(REFVAL = < > Hxxx,Fyyy)	Ny/END	Sollwert
	(REFVAL <= >= Hxxx,Fyyy)	Ny/END	
	(REFVAL != Hxxx,Fyyy)	Ny/END	
	(REFVAL = != 0)	Ny/END	
	(REF = 0/1, =Mxxx)	Ny/END	Achsstatus Sollwert erreicht
	(ROT_0 = 0/1, =Mxxx)	Ny/END	Achsstatus Stillstand
	(Ippi = 0/1)	Ny/END	Zustand eines Einganges
	(Oppi = 0/1)	Ny/END	Zustand eines Ausganges
	(Mxxx = 0/1, = != Myyy)	Ny/END	Zustand eines Merkers
	(spez. Merker = 0/1, = != Myyy)	Ny/END	Zustand eines speziellen Merkers, z. B. STA_REF
	(Mxxx & | ^ Ippi)	Ny/END	Log. Verknüpfung Merker-Eingang
	(Mxxx & | ^ Oppi)	Ny/END	Log. Verknüpfung Merker-Ausgang
	(Hxxx = != 0) (Hxxx = != < <= > >= Hyyy)	Ny/END Ny/END	Größe der Integer-Variablen
	(Fxxx = != 0.0) (Fxxx= != < <= > >= Fyyy)	Ny/END Ny/END	Größe der Fließkomma-Variablen
	(Cxx = != d)	Ny/END	Zählerstand
	(Zxx = != 0)	Ny/END	Timerstand
	END		Sprung zum Programmende
	Touchprobe		
	(TPx = & | ^ 0/1)	N... / END	Wert der Variablen logisch gleich, UND, ODER, XODER
	(TPx = & | ^ TPy)	N... / END	Wert der Variablen logisch gleich, UND, ODER, XODER
	(Mxxx = & | ^ TPx)	N... / END	

Befehl	Operand	Bemerkung
JMP	(ISxx ***OP*** ISyy) Nxxx	***OP*** = Operator (GLEICH =, UND &, ODER |, XODER ^)
	(ISxx ***OP*** OSyy) Nxxx	***OP*** = Operator (GLEICH =, UND &, ODER |, XODER ^)
	(OSxx ***OP*** OSyy) Nxxx	***OP*** = Operator (GLEICH =, UND &, ODER |, XODER ^)
	(MSxx ***OP*** MSyy) Nxxx	***OP*** = Operator (GLEICH =, UND &, ODER |, XODER ^)
Unterprogrammaufruf		
CALL	Ny	Unterprogrammaufruf nach Zeile Ny Maximale Verschachtelungstiefe:250
RET		Rücksprung zur Zeile des Unterprogrammaufrufs
JMP	Pxx	Ruft Unterprogramm Numer xx auf
END		Rückkehr von Unterprogramm und weiter nach Aufruf
BRKPT	SET BRKPT=1	Aktiviert Breakpoint; der gesetzte Breakpoint wird ausgewertet
	SET BRKPT=0	Deaktiviert Breakpoint; der gesetzte Breakpoint wird nicht ausgewertet
Setzbefehle		
SET	Oppi = 0/1, Mxxx	Ausgang direkt oder mit Merker
	OUTPUT = Hxxx	Ausgangsabbild setzen
	Mxxx = 0/1, Ippi, Oppi, Myyy, M[Cxx]	Merker setzen
	Mxxx = Hxxx	Merker (LSB von Hxxx) setzen
	M[Cxx] = 0/1	
	M[Cxx] = Myyy	Merker setzen (indziert*)
	Mxxx & | ^ Myyy	Merker logisch verknüpfen
	Mzzz = Mxxx = & | ^ Myyy	Wert aus logischer Operation einem neuen Merker zuweisen
	Mxxx = STA_ERR	Fehler-Status lesen (1 -> Fehler)
	Mxxx = STA_WRN	Warnung-Status lesen (1 -> Warnung)
	Mxxx = STA_ERR_WRN	Warnung/Fehler-Status lesen (1 -> Warnung/Fehler)
	Mxxx = STA_ACTIV	Regelung aktiv
	Mxxx = STA_ROT_R	Motor rechts drehend
	Mxxx = STA_ROT_L	Motor links drehend
	Mxxx = STA_ROT_0	Motor Stillstand
	Mxxx = STA_LIMIT	Sollwert-Begrenzung
	Mxxx = STA_REF	Sollwert erreicht
	Mxxx = STA_HOMATD	Referenzpunkt definiert
	Mxxx = STA_BRAKE	Schnellhalt aktiv

Befehl	Operand	Bemerkung
SET	Mxxx = STA_OFF	Zustand spannungsfrei
	Mxxx = STA_C_RDY	Zustand Regelung bereit
	Mxxx = STA_WUV	Warnung Unterspannung
	Mxxx = STA_WOV	Warnung Überspannung
	Mxxx = STA_ WIIT	Warnung I^2*t
	Mxxx = STA_WOTM	Warnung Übertemperatur Motor
	Mxxx = STA_WOTI	Warnung Kühlkörpertemperatur
	Mxxx = STA_WOTD	Warnung Innenraumtemperatur
	Mxxx = STA_WIS	z. Z. ohne Funktion (immer 1)
	Mxxx = STA_WFOUT	z. Z. ohne Funktion (immer 1)
	Mxxx = STA_WFDIG	z. Z. ohne Funktion (immer 1)
	Mxxx = STA_ WIT	Warnung I*t Motorschutz
	Mxxx = STA_ WTQ	Warnung Drehmoment
	Mxxx = STA_INPOS	Positionssollwert erreicht
	Mzzz = Mxxx & | ^ Myyy	logische Operationen für Merker
	ENCTRL = 0/1, Mxxx	Regelung aus / ein
	INV = 0/1, Mxxx	Sollwert invertieren (nur bei Drehzahl- und Drehmomentregelung)
	ERR = 1, Mxxx	Fehler auslösen
	ERRRQ = 1, Mxxx	Fehler zurücksetzen
	BRKPT = 0/1, Mxxx	Breakpoints aus / ein
	BRAKE = 0/1, Mxxx	Schnellhalt aus / ein
	HALT = 0/1, Mxxx	Halt/Vorschub aus / ein
	PCTRL = 0/1, Mxxx	ohne Funktion
	Hxxx = EGEARPOS, EGEARSPEED	Leitgeberinkremente, Leitgebergeschwindigkeit lesen
	F[CXX], H[Cxx], M[Cxx] = Value	Indizierte Zuweisung
	Hxxx = z, Hyyy, H[Cyy], Fxxx, Mxxx, Cyy, Zxx	Variable setzen
	H[Cxx] = z, Hyyy	Integervariable setzen (indiziert)
	Hxxx + - * : % z, Hyyy	Variable berechnen
	Hxxx << >> z, Hyyy	Variable schieben
	Hxxx = ABS Hyyy	Variable Betragsbildung
	Hxxx = PARA[n], PARA[n, i]	Variable setzen
	Hxxx, Fxxx = REFPOS	Positionssollwert
	Hxxx, Fxxx = ACTPOS	Positionsistwert
	Hxxx, Fxxx = ACTFRQ	Istfrequenz [Hz] zuweisen
	Hxxx, Fxxx = ACTSPEED	Istdrehzahl [min^{-1}] zuweisen
	Hxxx, Fxxx = ACTTORQUE	Istdrehmoment [Nm] zuweisen
	Hxxx, Fxxx = ACTCURRENT	Iststrom (effektiv) [A] zuweisen
	Hxxx = OSA0	Analoger Ausgangswert, nur CDB
	Hxxx = ISA0, ISA1	Analoger Eingang 0 / 1 zuweisen

Befehl	Operand	Bemerkung
SET	Hxxx = OUTPUT, INPUT	Variable mit Ausgangs- bzw. Eingangsabbild lesen
	Hzzz = Hxxx +-*:% Hyyy	mathematische Operation
	Hzzz = Hxxx & | ^ Hyyy	logische Operation
	Hzzz = Hxxx << >> Hyyy	links / rechts verschieben
	Hxxx = ROUND Hyyy	Runden von H-Variablen
	EGEARPOS = Hxxx	Leitgeberinkremente setzen
	OSA0 = Hxxx	Analogwert zuweisen, nur CDB
	REFVAL = Hxxx, Fxxx	Sollwert zuweisen (nur Drehzahl- und Drehmomentregelung)
	INPOSWINDOW = Hxxx	Sollwert erreicht Fenster
	Fxxx = f, Hxxx, F[Cxx], Fyyy	Fließkomma-Variable setzen
	F[Cxx] = f, Fyyy	Fließkomma-Variable setzen (indiziert)
	Fxxx + - * : f, Fyyy	Fließkomma-Variable berechnen
	Fxxx = ROUND Fyyy	Fließkomma-Variable runden
	Fxxx = ABS Fyyy	Fließkomma-Variable Betragsbildung
	Fxxx = PARA[n, i], PARA[n], PARA[Hyyy,Hzzz], PARA[Hyyy]	Parameter setzen
	Fzzz = Fxxx+-*:%Fyyy	Wert einer Operation ein er F-Variablen zuweisen
	Fxxx = ROUND Fyyy	runden von F-Variablen
	Cxx = d, Cyy, Hyyy	Zähler setzen
	Cxx + - d, Hyyy	Zähler berechnen
	Zxx = t, Hyyy	Timer setzen
	PARA[n] = Hxxx, Fxxx	Parameternummer direkt
	PARA[Hxxx] = Hyyy, Fxxx	Parameternummer über Integervariable
	PARA[n,i] = Hxxx, Fxxx	Angabe Parameternummer, direkt
	PARA[Hxxx, Hyyy] = Hzzz, Fxxx	Angabe Parameternummer u. Index über Integervariable
	ACCR = Hxxx	Beschleunigung ändern
	DECR = Hxxx	
	ACCR = 0 ...150%	Skalierung
	DECR = 0 ...150%	Skalierung

Befehl	Operand	Bemerkung
Touchprobe		
TP	TP0 = 1	Aktiviere langsame Probe (Funktionsselektor Isxx)
	TP1 = 1	Aktiviere schnelle Probe (schneller Eingang C-Line)
	Mxxx = & I ^ TP0 / TP1	Merker mit TPx Zustand (Speicherung erfolgt) setzen
	Mxxx = STA_TP0..1	Status Touchprobe-Kanal 0..1
	Hxxx = TPxINC	Wert von TPx (Inkremente)
	Hxxx = TPx	Wert von TPx (Wegeinheiten)
	EGEARPOSINC = Hxxx	Setzen der Leitgeberposition absolut (Inkremente)
	R EGEARPOSINC = Hxxx	Setzen der Leitgeberposition relativ (Inkremente)
	EGEARPOS = Hxxx	Setzen der Leitgeberposition absolut (Wegeinheiten)
	R EGEARPOS = Hxxx	Setzen der Leitgeberposition relativ (Wegeinheiten)
	Hxxx = ACTPOSINC	Setzen der Absolutposition absolut (Inkr.)
	ACTPOSINC = Hxxx	Setzen der Absolutposition absolut (Inkr.)
	R ACTPOSINC = Hxxx	Setzen der Absolutposition relativ (Inkr.)
	Hxxx = ACTPOS	Setzen der Absolutposition absolut (WE)
	ACTPOS = Hxxx	Setzen der Absolutposition absolut (WE)
	Hxxx = REFPOSINC	Sollposition in Inkrementen
	R ACTPOS = Hyyy	Setzen der Absolutposition relativ (WE)
	Hxxx = CANSTAT	
	Hxxx = EGEARSPEED	Geschwindigkeit Leitgeber in Inkr./s
	Hxxx = EGEARPOSINC	Leitgeberposition in Inkrementen
Wartebefehle		
WAIT	d, Hxxx	Wartezeit in ms (0 ... 4.294.967.295 ms)
	ROT_0	Sollposition = Zielposition
	REF	Istposition im Positionsfenster
	PAR	Warte, bis Parameter geschrieben ist.
	TP0/TP1	Warte mit Programmbearbeitung bis TP-Ereignis stattgefunden hat.

Befehl	Operand	Bemerkung
Verfahrbefehle (nur bei Positionierung)		
GO	W A Hxxx	Verfahre **absolut** um Wert von Hxxx mit Geschwindigkeit gemäß Parameter 724_POSMX und warte mit Programmbearbeitung bis Zielposition erreicht ist
	W R Hxxx	Verfahre **relativ** um Wert von Hxxx mit Geschwindigkeit gemäß Parameter 724_POSMX und warte mit Programmbearbeitung bis Zielposition erreicht ist
	A Hxxx	Verfahre **absolut** um Wert von Hxxx mit Geschwindigkeit gemäß Parameter 724_POSMX (Programmbearbeitung geht weiter)
	R Hxxx	Verfahre **relativ** um Wert von Hxxx mit Geschwindigkeit gemäß Parameter 724_POSMX (Programmbearbeitung geht weiter)
	0	gewählte Referenzfahrt ausführen
	0+Hxxx	gewählte Referenzfahrt ausführen und Referenzposition=Hxxx setzen
	A Hxxx V Hyyy	Verfahre **absolut** um Wert von Hxxx mit Geschwindigkeit Hyyy (Programmbearbeitung geht weiter)
	R Hxxx V Hyyy	Verfahre **relativ** um Wert von Hxxx mit Geschwindigkeit Hyyy (Programmbearbeitung geht weiter)
	T[Hxxx]	Position über Tabelle
	T[Cxx]	Verfahre über Tabelleneintrag Cxx
	W T[Hxxx]	Verfahre über Tabelleneintrag Hxxx, warten
	W T[Cxx]	Verfahre über Tabelleneintrag Cxx, warten
	T[xxx]	Verfahre über Tabelleneintrag xxx
	W T[xxx]	Verfahre über Tabelleneintrag xxx, warte bis Position erreicht
	V Hxxx	Verfahren endlos über Variable
	W A Hxxx V Hyyy	Verfahre **absolut** um Wert von Hxxx mit Geschwindigkeit Hyyy und warte mit Programmbearbeitung bis Zielposition erreicht ist
	W R Hxxx V Hyyy	Verfahre **relativ** um Wert von Hxxx mit Geschwindigkeit Hyyy und warte mit Programmbearbeitung bis Zielposition erreicht ist
	SYN 1 / SYN 0	Synchronfahrt ein- und ausschalten

Befehl	Operand	Bemerkung
Befehle zum Anhalten des Antriebs		
STOP	B	Abbremsen mit parametrierter Verzögerung
STOP	M	Abbremsen mit Schnellhaltrampe
STOP	0	Abbremsen mit Schnellhaltrampe und Ausschalten der Regelung, falls Steuerort=PLC
SET	BRAKE = 0/1, Mxxx	Schnellhalt gemäß Schnellhalt-Reaktion (siehe 6.2.3) durchführen: 1: Schnellhalt durchführen 0: Schnellhalt beenden
SET	HALT = 0/1, Mxxx	Halt Vorschub gemäß Reaktion (siehe 6.2.3) durchführen: 1: Achse anhalten 0: Achse freigeben
Weitere Befehle		
NOP		Anweisung ohne Funktion
INV	Oppi, Mxxx, Hxxx	Invertierung
END		Beendet Programm, alle nachfolgenden Zeilen werden ignoriert. Keine Zeilennummer eingeben.
SAVE		speichern der aktuellen Geräte-Einstellung
BRKPT		Breakpoint in Programmzeile einfügen, Auswertung bei aktiven Breakpoints, siehe Seite 7-12

7.3.2 Detailerklärungen

Sprungbefehle und Unterprogrammaufrufe (JMP)

- Unbedingte Sprungbefehle werden in jedem Fall ausgeführt (ohne Bedingung).
- Bedingte Sprungbefehle werden nur durchgeführt, wenn die angegebene Bedingung erfüllt ist. Die Bedingung für die Ausführung des Befehls wird in Klammern (...) angegeben.
- Als Sprungziel wird jeweils eine Zeilennummer oder das Programmende angegeben.

Achtung: Wird ein JMP/SET-Befehl auf nicht vorhandene Ein-/Ausgänge gesetzt, so wird keine Fehlermeldung generiert.

Unbedingte Sprungbefehle

Diese Befehle sind an keine Voraussetzungen (Achsposition, Zustand von programminternen Größen) geknüpft und werden daher sofort und bedingungslos ausgeführt.

```
JMP  Ny     Sprung zum Satz mit der Nummer y
JMP  END    Sprung zum Programmende
```

Bedingte Sprungbefehle

Bedingte Sprungbefehle / Unterprogrammaufrufe sind an eine bestimmte Bedingung geknüpft, die in Klammern angegeben wird. Ist die Bedingung erfüllt, so wird der Sprung auf die angegebene Satznummer zum Programmende ausgeführt. Ist die Bedingung nicht erfüllt, wird das Programm mit dem darauffolgenden Satz fortgesetzt.

Hinweis: Die Ausführung eines bedingten Sprunges kann an eine der nachfolgend beschriebenen Bedingungen geknüpft sein.

Istwert

erreichen:

```
JMP (ACTVAL =    Hyyy,Fyyy)   Ny/END
```

überschreiten:

```
JMP (ACTVAL >    Hxxx,Fyyy)   Ny/END
JMP (ACTVAL >=   Hxxx,Fyyy)   Ny/END
```

unterschreiten:

```
JMP (ACTVAL <    Hxxx,Fyyy)   Ny/END
JMP (ACTVAL <=   Hxxx,Fyyy)   Ny/END
```

vergleichen:

```
JMP (ACTVAL !=   Hxxx,Fyyy)   Ny/END
JMP (ACTVAL =    0)           Ny/END
JMP (ACTVAL !=   0)           Ny/END
```

Hinweis: Der Befehl REFVAL ist für die Drehzahlregelung relevant. Bei Positionierung wird mit dem Befehl REF gearbeitet, da dieser Befehl sich auf „Sollwert erreicht“ bezieht.

Sollwert

erreichen:

```
JMP (REFVAL    =    Hxxx,Fyyy)    Ny/END
```

überschreiten:

```
JMP (REFVAL    >    Hxxx,Fyyy)    Ny/END
JMP (REFVAL    >=   Hxxx,Fyyy)    Ny/END
```

unterschreiten:

```
JMP (REFVAL    <    Hxxx,Fyyy)    Ny/END
JMP (REFVAL    <=   Hxxx,Fyyy)    Ny/END
```

vergleichen:

```
JMP (REFVAL    !=   Hxxx,Fyyy)    Ny/END
JMP (REFVAL    =    0)            Ny/END
JMP (REFVAL    !=   0)            Ny/END
```

Achsstatus

REF erreicht:

```
JMP (REF = 1)          Ny/END       Istwert im Sollwertfenster
```

REF nicht erreicht:

```
JMP (REF = 0)          Ny/END       Istwert nicht im Sollwertfenster
```

in Abhängigkeit eines Merkers:

```
JMP (REF = Mxxx)       Ny/END       Merker: Mxxx=1; Mxxx=0
```

Achse steht:

```
JMP (ROT_0 = 1)        Ny/END
```

Achse fährt:

```
JMP (ROT_0  = 0)       Ny/END
```

in Abhängigkeit eines Merkers:

```
JMP (ROT_0 = Mxxx)     Ny/END
```

Zustand eines digitalen Eingangs

Zustand = 0:

```
JMP (Ippi = 0)         Ny/END
```

Zustand = 1:

```
JMP (Ippi = 1)         Ny/END
```

Zustand eines digitalen Ausgangs

Zustand = 0:

```
JMP (Oppi = 0)        Ny/END
```

Zustand = 1:

```
JMP (Oppi = 1)        Ny/END
```

Zustand eines logischen Merkers

```
JMP (Mxxx = Myyy)     Ny / END
JMP (Mxxx != Myyy)    Ny / END
JMP (Mxxx = 0)        Ny / END
JMP (Mxxx = 1)        Ny / END
JMP (Mxxx & Ippi)     Ny / END
JMP (Mxxx | Ippi)     Ny / END
JMP (Mxxx ^ Ippi)     Ny / END
JMP (Mxxx & Oppi)     Ny / END
JMP (Mxxx | Oppi)     Ny / END
JMP (Mxxx ^ Oppi)     Ny / END
```

Zustand eines speziellen Merkers

```
JMP (spez. Merker = Mxxx)          Ny / END
JMP (spez. Merker != Mxxx)         Ny / END
JMP (spez. Merker = 0)             Ny / END
JMP (spez. Merker = 1)             Ny / END
```

Größe einer Integervariablen (Direktvergleich)

vergleichen:

```
JMP (Hxxx = 0)        Ny / END
JMP (Hxxx != 0)       Ny / END
```

Größe einer Integervariablen (Vergleich mit zweiter Variablen)

vergleichen:

```
JMP (Hxxx = Hyyy)     Ny / END
JMP (Hxxx != Hyyy)    Ny / END
```

überschreiten:

```
JMP (Hxxx >= Hyyy)    Ny / END
JMP (Hxxx > Hyyy)     Ny / END
```

unterschreiten:

```
JMP (Hxxx <= Hyyy)    Ny / END
JMP (Hxxx < Hyyy)     Ny / END
```

Größe einer Fließkommavariablen (Direktvergleich)

vergleichen:

```
JMP (Fxxx = 0.0)      Ny / END
JMP (Fxxx != 0.0)     Ny / END
```

Größe einer Fließkommavariablen (Vergleich mit zweiter Variablen)

vergleichen:

```
JMP (Fxxx = Fyyy)      Ny / END
JMP (Fxxx != Fyyy)     Ny / END
```

überschreiten:

```
JMP (Fxxx >= Fyyy)     Ny / END
JMP (Fxxx > Fyyy)      Ny / END
```

unterschreiten:

```
JMP (Fxxx <= Fyyy)     Ny / END
JMP (Fxxx < Fyyy)      Ny / END
```

Stand eines Zählers

```
JMP (Cxx = d)          Ny/END      Sprung wenn Wert erreicht
JMP (Cxx != d)         Ny/END      Sprung wenn Wert nicht erreicht
```

Stand eines Timers (Zeitzählers)

```
JMP (Zxx = 0)          Ny/END      Timer abgelaufen?
JMP (Zxx != 0)         Ny/END      Timer noch nicht abgelaufen?
```

Hinweis: Eine Abfrage auf Gleichstand ist nur bei abgelaufenem Timer (d.h. „= 0“) möglich, da nicht gewährleistet ist, dass ein bestimmter Zwischenstand („=t“) zum Abfragezeitpunkt erreicht wird.

Unterprogramme (JMP, CALL, RET, END)

Ein Unterprogramm stellt einen Teil des Hauptprogramms dar. Es wird ein eigenständiger Programmkopf z. B. %P02 erzeugt. Der Aufruf dieser Unterprogramme wird über den JMP Befehl ausgeführt. Die maximale Verschachtelungstiefe beträgt 5 Unterprogramme. Insgesgesamt können 127 Unterprogramm angelegt werden.

Weitere Erklärungen finden Sie in der Online Hilfe des PLC Editors.

```
JMP Pxx         Sprung in Unterprgramm xx  (xx = 0 - 127)
JMP P[Hyyy]     Sprung in Unterprogramm Nummer = Wert in Hyyy

CALL Ny         Aufruf eines Unterprogramms, bzw. Sprung zur
                ersten Programmzeile des Unterprogramms

RET             Rückkehr vom Unterprogramm, vorzeitiges Program-
                ende (wirkt wie END)
END             Rückkehr vom Unterprogramm, Unterprogramm Ende
```

Möglicher Aufbau der Programmstruktur
(die Zeilennummern sind lediglich Beispiele)

```
%P00                    ;Programm 00


N010 ...                ; Beginn Hauptprogramm P00
...
N050 JMP P01            ; Aufruf des Unterprogramms P01
...
N100 JMP ...            ; Ende des Hauptprogramms

END                     ;Ende Programm P00


%P01                    ;Programm P01

N110 ...                ; Beginn Unterprogramm
...
END                     ;Rücksprung in Programm P00 Zeile N050+1
```

Nach Abarbeitung des Unterprogramms wird das Programm mit dem Satz fortgesetzt, welcher auf den Aufruf (JMP) folgt. Die maximale Verschachtelungstiefe beträgt 5 Unterprogramme. Wenn diese Zahl überschritten wird, erfolgt eine Fehlermeldung und das laufende Programm wird abgebrochen.

Achtung:
Funktion der Eventprogramme nur aktiv ab der Firmware-Version V 3.60 und höher!

Eventprogramme

Grundsätzlich können bis zu 127 Unterprogramme in einem PLC- Hauptprogramm erstellt werden.
Ab der CDE Firmware-Version V 4.00 gibt es zusätzlich die Möglichkeit, zwei dieser Unterprogramme als sogenannte „Eventprogramme“ zu nutzen (PLC-EV0, PLC-EV1). Die Zuweisung, welches Unterprogramm Eventprogramm 0 oder 1 ist in der Maske (siehe Bild 7.5) im Feld Programmnummen PLC-EPX zu sehen.
Die Events für das Aufrufen der Eventprogramme können eine steigende und/oder eine fallende Flanke an einem Ein-/Ausgang oder an einem Merker sein. Das Eventprogramm lässt sich auch zyklisch über die Timer TIMx aufrufen. Die Timer können können Vielfache des PLC Zykluses sein. Eventgesteuerte Unterprogramme können entweder komplett in einem PLC Zyklus oder je ein Befehl pro PLC Zyklus abgearbeitet werden. Wird das Eventprogramm in einem PLC Zyklus abgearbeitet, darf in diesem Programm kein WAIT-Befehl, GO-Befehl und keine Endlosschleife programmiert werden. Im Falle der Zyklusüberschreitung wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Beispiel:

TIMx = 5ms, PLC-Zyklus = 1ms

EV-Programm wird alle 5 ms aufgerufen

Über die zwei folgenden Masken lassen sich die notwendigen Einstellungen vornehmen:

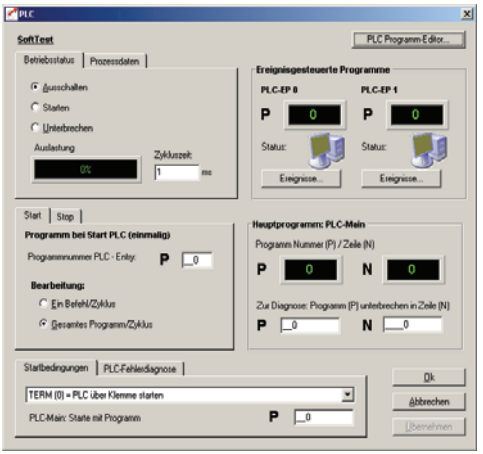


Bild 7.4 Maske zur Einstellungen der PLC

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Zykluszeit	Bearbeitungszeit pro Befehl in der Ablaufsteuerung	0 - 5	1	ms	453 _PLCIR
Programmnummer PLC Entry	Nummer des Unterprogramms welches beim Start der PLC einmalig aufgerufen wird. 0 = Aus	0 - 127	0		494.2 _EVPRG
Programmnummer PLC Exit	Nummer des Unterprogramms welches beim Stoppen der PLC einmalig aufgerufen wird. 0 = Aus	0 - 127	0		494.3 _EVPRG
Bearbeitung	Entscheidet über die Abarbeitung der Unterprogramme.				
Startbedingung	Startbedingung des Ablaufprogramms, siehe Kapitel 7.4.2	Term - Bus	Term		452 _PLCCT
PLC_Main: Starte mit Programm	Nach Abarbeiten des Startprogramms (494.2 ungleich 0) wird dieses Unterprogramm aufgerufen	0 - 127	0		456 _PLCSN
Zur Diagnose P	Hilfe zur Diagnose, hier kann das Programm angehalten werden. Es muss hier das Programm angeben werden	0 - 127	0		552 _PLCBP
Zur Diagnose N	Zeile bei der im Programm in aus 552 angehalten werden soll.	0 - 127	0		455 _PLCBN

Tabelle 6.68 Einstellparameter der PLC

Über die Maske in Bild 7.4 kann das EV-Programm ereignisgesteuert beeinflusst werden.

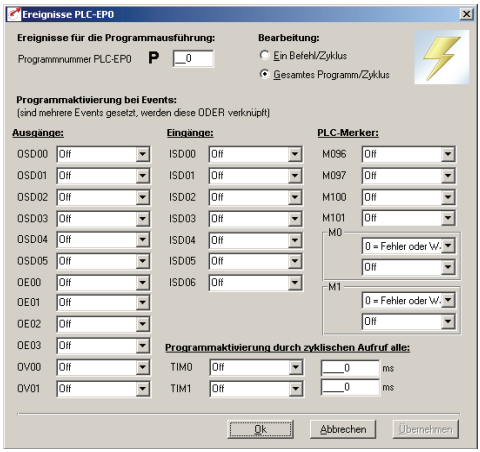


Bild 7.5 Einstellmöglichkeiten Ereignisse PLC-EPx

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Programmnummer PLC-EPx	Nummer des Unterprogramms, welches bei Event aufgerufen wird.	0 - 127	0		494.x EVPRG
Bearbeitung	Entscheidet über die Abarbeitung der Unterprogramme.				
OSD0x	Auswahl welche Ereignisse an den Ausgängen zum Auslösen des Eventprogramms führen				
ISD0x	Auswahl welche Ereignisse an den Eingängen zum Auslösen des Eventprogramms führen				
Mxxx	Auswahl welche Ereignisse der Merker zum Auslösen des Eventprogramms führen				
Mx	Auswahl der Flanken zum Auslösen der Events bei Geräteinternen Zustände				
TIMx	Zeit von Timer für zyklsiche Programmbearbeitung	0 - 65536	0	ms	

Tabelle 6.69 Einstellungen Ereignisse PLC-EPx

Breakpoint setzen (BRKPT)

Mit diesem Befehl ist es möglich, das Ablaufprogramm in einer beliebigen Zeile zu unterbrechen.

Vorgehensweise zur Verwendung von Breakpoints in einem Ablaufprogramm:

Breakpoints im Ablaufprogramm aktivieren/deaktivieren

```
Ny SET BRKPT = 1 / 0
```

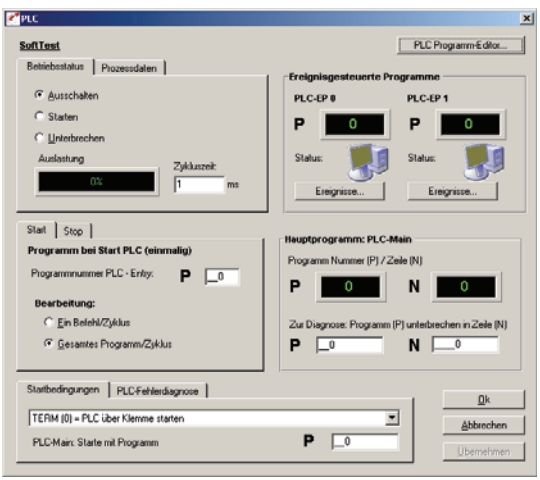
Breakpoints im Ablaufporgramm in Zeile setzen

```
Ny BRKPT
```

Bei aktivierten Breakpoints wird die Programmbearbeitung in Zeile Ny unterbrochen (Parameter 450 PLCST = BRKPT).

Durch Start (Parameter Betriebsstatus auf „Starten“ im PLC-Fenster, 450-PLCST = GO) wird die Programmbearbeitung mit der nächsten Befehlszeile fortgesetzt.

Hinweis: Breakpoints können auch von der Bedienoberfläche des DRIVEMANAGERS gesetzt werden.



Durch Abschalten der PLC (z. B. über Parameter 450 PLCST = OFF) wird die Programmbearbeitung beendet.

; Beispielprogramm

```
%P00
N010     NOP                          ; keine Anweisung
N020     SET BRKPT = 1                ; Breakpoints aktivieren
N030     SET H000 = 0                 ; Variable zuweisen
N040     SET H001 = 10                ; Variable zuweisen
N050     BRKPT                        ; Breakpunkt
N060     SET H000 + 1                 ; Variable inkrementieren
N070     JMP (H000 < H001) N100       ; H000 kleiner 10 ?
N080     SET BRKPT = 0                ; Breakpoints deaktivieren
N100     JMP N040                     ; weiter inkrementieren
END
```

Bei deaktivierten Breakpoints ist die Funktion wie bei einer Leeranweisung (NOP).

Leeranweisung (NOP)

Es handelt sich um eine Anweisung ohne Funktion, d.h. das Programm bearbeitet die Zeile, ohne dass eine Reaktion darauf ausgelöst wird. Die Verarbeitung nimmt (wie bei anderen Befehlen auch) Rechenzeit in Anspruch.

Vorgehensweise zur Verwendung im Ablaufprogramm:

```
Ny NOP   Anweisung ohne Funktion
```

Programmende (END)

Sowohl die Textdeklaration als auch das eigentliche Ablaufprogramm muss mit diesem Befehl beendet werden. Alle nachfolgenden Zeilen werden ignoriert. Bei fehlendem END wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Vorgehensweise zur Verwendung im Ablaufprogramm

```
END      Es wird keine Zeilennummer angegeben!
```

Setzbefehle (SET)

Hinweis: Die Ergebnisse von Rechenoperationen etc. werden stets in den linken Variablen gespeichert.
F001 = 10; F002 = 15, Set F001 - F002;
in F001 entsteht „-5“

Mit Hilfe der Setzbefehle können vielfältige Operationen in den Verfahrprogrammen durchgeführt werden:

- Setzen von Ausgängen (direkt, über Merker)
- Setzen von Merkern (direkt, indiziert, über logische Verknüpfung, ...)
- Variablen setzen, berechnen, ...
- Zähler setzen, inkrementieren, dekrementieren
- Timer setzen und starten
- Zugriff auf Geräteparameter (z. B. Regelungseinstellungen, Overridefunktionalität, Sollwert-Tabellen, etc.)
- Beschleunigungsparameter ändern

Digitalen Ausgang setzen

direkt:

```
SET Oppi = 0
SET Oppi = 1
```

über Merker:

```
SET Oppi = Mxxx
```

Ausgangsbild:

```
SET OUTPUT = Hxxx
```

Achtung: Es werden nur die Ausgänge gesetzt, deren Funktionsselektor FOppi=PLC gesetzt ist.

Logischen Merker setzen

direkt:

```
SET Mxxx = 0
SET Mxxx = 1
```

indiziert:

```
SET M[Cxx] = 0
SET M[Cxx] = 1
```

über 2. Merker:

direkt:

```
SET Mxxx = Myyy       Merkerwert zuweisen
```

indiziert:

```
SET M[Cxx] = Myyy
```

über logische Verknüpfung:

```
SET      Mxxx & Myyy     Logisch UND
SET      Mxxx | Myyy     Logisch ODER
SET      Mxxx ^ Myyy     Logisch EXCLUSIV-ODER
```

über Integervariable

```
SET Mxxx = Hxxx          Zuweisung des LSB von Hxxx
```

über digitale Ein- und Ausgänge

```
SET Mxxx = Ippi          Zustand Eingang zuweisen
SET Mxxx = Oppi          Zustand Ausgang zuweisen
```

Spezielle Merker – Variablen (Statusvariablen) setzen

```
SET Mxxx  = STA_ERR      Antrieb ist im Zustand Fehler
SET Mxxx  = STA_WRN      Antrieb ist im Zustand Warnung
SET Mxxx  = STA_ERR_WRN  Antrieb ist im Zustand Fehler / Warnung
SET Mxxx  = STA_ACTIV    Regelung aktiv
SET Mxxx  = STA_ROT_R    Motor rechts drehend
SET Mxxx  = STA_ROT_L    Motor links drehend
SET Mxxx  = STA_ROT_0    Stillstand des Motors
SET Mxxx  = STA_LIMIT    Begrenzung erreicht
SET Mxxx  = STA_REF      Sollwert erreicht
SET Mxxx  = STA_HOMATD   Achse Referenziert
SET Mxxx  = STA_BRAKE    Antrieb ist im Zustand Bremsen
SET Mxxx  = STA_OFF      Antrieb ist im Zustand Spannungsfrei
SET Mxxx  = STA_C_RDY    Antrieb ist im Zustand Regelung bereit
SET Mxxx  = STA_WUV      Warnung Unterspannung
SET Mxxx  = STA_WOV      Warnung Überspannung
SET Mxxx  = STA_WIIT     Warnung Warnung I^2*t
SET Mxxx  = STA_WOTM     Warnung Übertemperatur Motor
SET Mxxx  = STA_WOTI     Warnung Kühlkörpertemperatur
SET Mxxx  = STA_WOTD     Warnung Innenraumtemperatur
SET Mxxx  = STA_WIS      Warnung Scheinstrom - Grenzwert
SET Mxxx  = STA_WFOUT    Warnung Ausgangsfrequenz - Grenzwert
SET Mxxx  = STA_WFDIG    Warnung Sollwert des Masters fehlerhaft
SET Mxxx  = STA_WIT      Warnung I*t Motorschutz
SET Mxxx  = STA_WTQ      Warnung Drehmoment
SET Mxxx  = STA_INPOS    Positionssollwert erreicht
                         (nur bei eingeschaltetem Lageregler)
```

Spezielle Merker – Variablen (Steuervariablen) setzen

```
SET ENCTRL = 0 / 1, Mxxx Regelung aus / ein(nur bei Steuerort PLC)
SET INV = 0 / 1, Mxxx    Sollwert invertieren
                         (nur bei Drehzahlregelung, nicht bei
                         endloser Positionierung)
SET ERR   = 0 / 1, Mxxx  Fehler auslösen
SET ERRRQ = 0 / 1, Mxxx  Fehler zurücksetzen
                         Achtung: PLC darf nicht mit Regelung
                         abgeschaltet werden. Zum Einschalten der
                         Regelung über PLC Steuerort beachten!
SET BRKPT = 0 / 1, Mxxx  Breakpoints aus / ein
SET ACCR = 0 ... 150%    Skalierung der Beschleunigung von 0
                         Prozent bis 150 Prozent
SET DECR = 0 ... 150%    Skalierung der Verzögerung
                         von 0 Prozent bis 150 Prozent
SET HALT = 0/ 1, Mxxx    Stopp Vorschub gemäß Halt-Reaktion,
                         siehe 6.2.3 und „Bremsen des Antriebs
                         (STOP, SET HALT / BRAKE)"

SET BRAKE = 0/ 1, Mxxx   Schnellhalt auslösen gemäß Schnellhalt-
                         Reaktion, siehe 6.2.3 und  „Bremsen des
                         Antriebs (STOP, SET HALT / BRAKE)"
SET EGEARPOS = Hxxx      Eingelaufene Leitgeberinkremente
                         setzen
SET Hxxx = EGEARPOS      Eingelaufene Leitgeberinkremente
                         lesen
SET Hxxx = EGEARSPEED    Leitgebergeschwindigkeit in U/min lesen
```

Indizierte Zuweisung eines konstanten Wertes

```
SET F[Cxxx] = Value
SET H[Cxxx] = Value
SET M[Cxxx] = Value
```

Integervariable setzen

direkt:

```
SET Hxxx = z
```

indiziert:

```
SET H[Cxx] = z
```

mit 2. Variable:

direkt:

```
SET Hxxx = Hyyy
```

indiziert:

```
SET H[Cxx] = Hyyy
```

mit 2. indizierter Variable:

```
SET Hxxx = H[Cyy]
```

mit 2. Fließkommavariable:

```
SET Hxxx = Fxxx
```

Zuweisung einer Float-Variablen mit Begrenzung auf +/- 2147483647 und keine Rundungen.

mit Merker:

```
SET Hxxx = Mxxx
```

mit Zählerstand:

```
SET Hxxx = Cyy
```

mit Timerstand:

```
SET Hxxx = Zxx
```

über Berechnung - direkt: 2)

```
SET Hxxx +z            Addition
SET Hxxx -z            Subtraktion
SET Hxxx *z            Multiplikation
SET Hxxx :z       z ≠ 0 1)Division
SET Hxxx % z           Modulo
```

über Schieben mit Konstante:

nach rechts:

```
SET Hxxx >> z          Division Hxxx durch 2^z
```

nach links:

```
SET Hxxx<< z           Multiplikation Hxxx mit 2^z
```

Berechnung über zweite Variable - direkt: 2)

```
SET Hxxx + Hyyy        Addition
SET Hxxx - Hyyy        Subtraktion
SET Hxxx * Hyyy        Multiplikation
SET Hxxx : Hyyy        Hyyy ≠ 0 1)  Division
SET Hxxx % Hyyy        Modulo
```

Berechnung über Schieben mit zweiter Variable:

Rechts:

```
SET Hxxx >> Hyyy       Division Hxxx durch 2^Hyyy
```

Links:

```
SET Hxxx << Hyyy       Multiplikation Hxxx durch 2^Hyyy
```

Berechnung über Betragsbildung:

```
SET Hxxx = ABS Hyyy
```

1) `z` bzw. `Hyyy = 0` ist nicht erlaubt (Division durch 0)! (Fehlermeldung wird ausgelöst).

2) Bei diesen Operationen ist darauf zu achten, dass kein Wertebereichsüberlauf entsteht.

Spezielle Integervariable setzen

mit Wert des Parameters:

direkt:

```
SET Hxxx = PARA[n]
```

mit Wert des Feldparameters:

direkt:

```
SET Hxxx = PARA[n,i]
```

mit Istwerten:

direkt:

```
SET Hxxx = ACTPOS     Positionsistwert zuweisen
SET Hxxx = ACTFRQ     Frequenzistwert zuweisen (nur bei U/f)
SET Hxxx = ACTSPEED   Drehzahlistwert zuweisen
SET Hxxx = ACTTORQUE  Drehmomentistwert zuweisen
SET Hxxx = ACTCURRENT Stromistwert zuweisen
```

mit Sollwerten:

direkt:

```
SET Hxxx = REFPOS     Positionssollwert zuweisen
```

mit Ein- und Ausgangsfunktionen:

```
SET Hxxx = OSA0       Wert des Analogausgangs (nur CDB3000)
                      (0..10.000 = 0V..10V) lesen
SET Hxxx = ISA0       Wert des Analogeingang 0 zuweisen
                      (0 ... 1.000 = 0V ... 10V)
SET Hxxx = ISA1       Wert des Analogeingang 1 zuweisen
                      (0 ... 1.000 = 0V ... 10V)
SET Hxxx = Input      Eingangsabbild zuweisen
SET Hxxx = Output     Ausgangsabbild zuweisen

SET OSA0 = Hxxx       CDB3000-Analogausgang (0..10.000 = 0V..10V)
                      zuweisen.
SET Oppi = 0          Digitalausgang auf low setzen
SET Oppi = 1          Digitalausgang auf high setzen
SET Oppi = Mxxx       Digitalausgang Merkerwert zuweisen
```

Der Funktionsselektor der Ausgänge muss auf PLC stehen.

```
SET REFVAL = Hxxx     Sollwert zuweisen
                      (nur für Drehmoment-/Drehzahlregelung=
SET INPOSWINDOW = HxxxSollwert-erreicht-Fenster zuweisen
                      (nur für Positionierung)
```

Fließkommavariable setzen

direkt:

```
SET Fxxx = f
```

mit 2. Variable:

direkt:

```
SET Fxxx = Fyyy       Zuweisung von Float-Variablen
```

indiziert:

```
SET F[Cxx] = Fyyy     Indizierte Zuweisung
```

mit 2. indizierter Variable

```
SET Fxxx = F[Cxx]           Indizierte Zuweisung
```

mit 2. Integervariable

```
SET Fxxx = Hxxx             Zuweisung von Integer-Variablen
```

über Berechnung - direkt:

```
SET Fxxx + f                Addition von Float-Konstanten
SET Fxxx - f                Subtraktion von Float-Konstanten
SET Fxxx * f                Multiplikation von Float-Konstanten
SET Fxxx : f                Division von Float-Konstanten
```

Berechnung über 2. Variable - direkt:

```
SET Fxxx + Fyyy             Addition von Float-Variablen
SET Fxxx - Fyyy             Subtraktion von Float-Variablen
SET Fxxx * Fyyy             Multiplikation von Float-Variablen
SET Fxxx : Fyyy             Division von Float-Variablen
```

Berechnung durch Runden:

```
SET Fxxx = ROUND Fyyy       Mathematisch aufrunden
                            2.8  ->  3.0     -2.8 -> -3.0
```

Berechnung über Betragsbildung:

Spezielle Fließkommavariable setzen

```
SET Fxxx = ABS Fyyy         Betragsbildung -2.8 -> 2.8
SET Fxxx = PARA[Hyyy, Hzzz] Feldparameterwert zuweisen
SET Fxxx = PARA[Hyyy]       Parameterwert zuweisen
SET Fxxx = PARA[n, i]       Feldparameterwert zuweisen
SET Fxxx = PARA[n]          Parameterwert zuweisen
SET Fxxx = ACTFRQ           Frequenzistwert (nur bei U/f)
SET Fxxx = ACTSPEED         Drehzahlistwert
SET Fxxx = ACTTOURQUE       Drehmomentistwert
SET Fxxx = ACTCURRENT       Stromistwert
SET Fxxx = ACTPOS           Positionsistwert zuweisen
SET Fxxx = REFPOS           Positionssollwert zuweisen
SET REFVAL= Fxxx            Sollwert über
                            Fließkommavariable zuweisen
                            (nur Drehmoment-/Drehzahlregelung)
```

Zähler setzen

direkt:

```
SET Cxx = d
```

mit Variable:

```
SET Cxx = Hyyy
```

mit Zähler:

```
SET Cxx = Cyy
```

Zähler inkrementieren / dekrementieren:

```
SET Cxx + d
SET Cxx - d
```

Zähler inkrementieren / dekrementieren über Variable:

```
SET Cxx + Hyyy
SET Cxx - Hyyy
```

Timer setzen und starten

Nach dem Zuweisen eines Timers (Zeitzählers) mit einem Wert wird dieser automatisch jede Millisekunde um eins erniedrigt, bis schließlich der Wert 0 erreicht wird.

Der Timer Z11 darf beim Arbeiten mit dem Befehl WAIT nicht verwendet werden, da über diesen Timer die WAIT Befehle ausgeführt werden.

direkt:

```
SET Zxx = t
```

mit Variable:

```
SET Zxx = Hyyy
```

Der Wert des Timers wird in ms angegeben.

Parameter setzen

mit Integervariable:

```
SET PARA[n] = Hxxx    Angabe Parameternummer direkt
SET PARA[Hxxx] = Hyyy Angabe Parameternummer über
                      Fließkommavariable
```

mit Fließkommavariable

```
SET PARA[n] = Fxxx    Angabe Parameternummer direkt
SET PARA[Hxxx] = Fxxx Angabe Parameternummer über Integervariable
```

Hinweis: Das Sichern des Ablaufprogrammes, der Parameter und der Verfahrdaten in das Flash-EPROM kann auch vom Programm ausgelöst werden. (SET PARA [150] =1).

Feldparameter setzen

mit Integervariable:

```
SET Para [n,i] = Hxxx        Angabe Parameternummer
                             und Index  direkt
SET PARA [Hxxx,Hyyy] = Hzzz  Angabe Parameternummer
                             und Index über Integervariablen
```

mit Fließkommavariable:

```
SET  PARA [n,i] = Fxxx       Angabe Parameternummer
                             und Index  direkt
SET PARA [Hxxx, Hyyy] = Fxxx Angabe Parameternummer
                             und Index über Integervariablen
```

Hinweis: Beim Lesen / Schreiben eines Parameters ist der Datentyp zu beachten.
Beispiel: Keine Fließkomma-Werte einem Parameter vom Typ Integer zuweisen (mögliche Wertebereichsverletzung).

Datentyp	Wertebereich	Funktion	Geeignet für PLC-Variable
USIGN8	0 ... 255	vorzeichenlos	Hxxx, Fxxx
USIGN16	0 ... 65535		
USIGN32	0 ... 4294967295		
INT8	-128 ... 127	Ganzzahl, vorzeichenbehaftet	
INT16	-32768 ... 32767		
INT32	-2147483648 ... 2147483647		
INT32Q16	-32767,99 ... 32766,99	32-Bit-Zahl mit der Normierung 1/65536, d. h. das Low-Word gibt die Nachkommastellen an.	Fxxx
FIXPOINT16	0,00 ... 3276,80	Festkommazahl mit der Normierung 1/20, d. h. Inkrementgröße 0.05	
FLOAT32	siehe IEEE	32-Bit-Fließkommazahl im IEEE-Format	
ErrorStruct	-	Fehlernummer (Byte 0) Fehlerort (Byte 1) Fehlerzeit (Byte 2-3)	Hxxx

Tabelle 7.1 Datentypen

Invertieren (INV)

Mit dem INV Befehl ist es möglich, eine Integer Variable, einen Merker oder den Zustand eines digitalen Ausgangs logisch zu invertrieren. Damit erhält z. B. ein Ausgang mit einem Low-Pegel einen High-Pegel, wodurch er im Programm als Statusanzeige verwendet werden kann.

Vorgehensweise zur Verwendung im Ablaufprogramm:

```
Ny INV Hxxx       Integer-Variable logisch invertieren
Ny INV Mxxx       Merker logisch invertieren
Ny INV Oppi       Digitalen Ausgang logisch invertieren
```

Verfahrbefehle bei Positionierung (GO)

Mit diesen Befehlen kann die angetriebene Positionierachse verfahren werden. Diese Befehle dürfen nur im Positioniermodus verwendet werden, der Sollwertkanal muss auf PLC (voreingestellte Lösung mit Sollwert über PLC) gesetzt sein. Bei Drehmoment-/Drehzahlregelung werden GO-Befehle als NOP gewertet. Zur Wirkung der einzelnen Positioniermodi siehe Kapitel 5.2.1.

Grundsätzlich werden fünf Methoden unterschieden, um die Achse zu verfahren:

- **Absolutes Positionieren**: Fahren auf eine bestimmte Position **(GO A ..)**
- **Relatives Positionieren**: Verfahren um einen bestimmten Weg **(GO R ...)**
- **Endloses Positionieren:** Verfahren mit definierter Geschwindigkeit **(GO V ...)**
- **Referenzfahrt starten**: (**GO 0**)
- **Synchronfahren**: Elektronisches Getriebe (**GO SYN ..**)
- mit Programmfortsetzung (GO ...)

Verfahren mit oder ohne Programmfortsetzung

Wird ein solcher Befehl innerhalb eines Programms gegeben, so wird nach Starten der Achse das Programm sofort mit der darauffolgenden Programmzeile fortgesetzt. Auf diese Weise können mehrere Befehle parallel zu einer Positionierung abgearbeitet werden.

Wird der Befehl während einer laufenden Positionierung übergeben, so wird mit der geänderten Geschwindigkeit auf die neue Zielposition

verfahren. Der neue Befehl wird sofort ausgeführt, d. h. die Position aus dem ursprünglichen Befehl wird nicht mehr angefahren. Der Bezug für relatives Positionieren ist immer die letzte Sollposition.

- ohne Programmfortsetzung (GO W ...)

  Bei diesen Befehlen wird die darauffolgende Programmzeile erst dann abgearbeitet, wenn die Istposition das Positionsfenster erreicht hat. Solange die Achse - z. B. aufgrund eines Schleppfehlers - nicht im Positionierfenster ist, wird das Programm nicht fortgesetzt.

  Das „W“ ist eine Abkürzung für „Warte“, GO W = „go and wait“.

Verfahren mit Fortsetzung

Position bzw. Weg über Variable / Geschwindigkeit über Variable

```
GO A Hxxx V Hyyy          Verfahre absolut um Wert von Hxxx
                          mit Geschwindigkeit Hyyy
                          (Programmbearbeitung geht weiter)
GO R Hxxx V Hyyy          Verfahre relativ um Wert von Hxxx
                          mit Geschwindigkeit Hyyy
                          Programmbearbeitung geht weiter)
```

Position über Variable / Geschwindigkeit über Parameter

```
GO A Hxxx     Verfahre absolut um Wert von Hxxx
              (Programmbearbeitung geht weiter)
GO R Hxxx     Verfahre relativ um Wert von Hxxx
              (Programmbearbeitung geht weiter)
```

Relative Fahrbefehle mit Fortsetzung dürfen nicht in einer „kurzen“ Endlosschleife verarbeitet werden, da dieses zu einem Positionsüberlauf führt. Siehe hierzu folgendes Beispiel:

```
N010 SET H001 = 360
N020 GO R H001
N030 JMP N020
```

Position bzw. Weg über Tabelle

```
GO T[Hxxx]            Verfahre gem. Tabelleneintrag
                      (Programmbearbeitung geht weiter)
GO T[Cxx]             Verfahre gem. Tabelleneintrag
                      (Programmbearbeitung geht weiter)
GO T[xxx]             Verfahre gem. Tabelleneintrag
                      (Programmbearbeitung geht weiter)
```

Verfahren ohne Fortsetzung

Position bzw. Weg über Variable / Geschwindigkeit über Variable

```
GO W A Hxxx V Hyyy  Verfahre absolut um Wert von Hxxx
                    mit Geschwindigkeit Hyyy
                    und warte mit weiterer Programmbearbeitung bis
                    Zielposition erreicht ist
GO W R Hxxx V Hyyy  Verfahre relativ um Wert von Hxxx
                    mit Geschwindigkeit Hyyy
                    und warte mit weiterer Programmbearbeitung bis
                    Zielposition erreicht ist
```

Position über Variable / Geschwindigkeit über Parameter

```
GO W A Hxxx       Verfahre absolut um Wert von Hxxx
                  und warte mit weiterer Programmbearbeitung bis
                  Zielposition erreicht ist
GO W R Hxxx       Verfahre relativ um Wert von Hxxx
                  und warte mit weiterer Programmbearbeitung bis
                  Zielposition erreicht ist
```

Position bzw. Weg über Tabelle

```
GO W T[Hxxx]      Verfahre gem. Tabelleneintrag Hxxx,
                  warte bis Position erreicht
GO W T[Cxx]       Verfahre gem. Tabelleneintrag Cxxx,
                  warte bis Position erreicht
GO WT[xxx]        Verfahre gem. Tabelleneintrag,
                  warte bis Position erreicht ist.
```

Referenzieren

Die Referenzfahrt wird unter Verwendung des festgelegten Referenzfahrt-Typs und der zugehörigen Geschwindigkeiten (727 HOSPD) durchgeführt.

Wird dieser Befehl innhalb eines Programms abgesetzt, so wird der darauffolgende Satz erst wirksam, nachdem die Referenzfahrt beendet wurde.

```
GO 0              Es wird eine Referenzfahrt durchgeführt,
                  abhängig von der im Parameter 730 eingetragenen
                  Methode, je nach Softwarestand
GO 0 + Hxxx       Es wird die Referenzfahrt durchgeführt, daraus
                  resultiert Position 0. Danach wird diese Null-
                  position auf den in Hxxx angegebenen Wert gesetzt.
```

Der GO 0 - Befehl ist flankengetriggert. Die Referenzfahrt kann dementsprechend nur durch eine Abruchbedingung (z. B. STOP B) angehalten werden.

Der Status der Referenzfahrt kann mit dem speziellen Merker STA_HOMATD überwacht werden:

Beispiel für eine Referenzfahrt mit Abfrage des Status:

```
N010 SET H000 = 30                ; (30 Grad Nullpunkt-Offset)
N020 GO 0 + H000
N030 JMP (STA_HOMATD = 1) N050    ; HOMATD = 1 -> Referenzpunkt
                                  ;               definiert
                                  ; HOMATD = 0 -> Referenzpunkt
                                  ;               nicht definiert
N040 JMP N030                     ; Rücksprung in Abfrage
N050 ....                         ; weiterer Programmdurchlauf
```

nach der Referenzfahrt erhält die dabei ermittelte Nullposition den Wert 30° (im Gerät)

Verfahren endlos

über Variable:

```
GO V Hxxx       Hxx= Index der Variablen mit Geschwindigkeitswert
```

Das Vorzeichen des Wertes in Hxxx bestimmt die Fahrtrichtung.

Drehzahlsynchronlauf

Synchronfahrt einschalten:

```
GOSYN 1
```

Synchronfahrt ausschalten:

```
GOSYN 0
```

Bei Drehzahlsynchronlauf (Konfiguration des Eingang siehe Kapitel 6.2.4) wird die Drehzahl des Leitgebers in 1/min auf die Sollwertstruktur geschaltet. Die Drehzahlbeschleunigungsrampen (siehe Kapitel 6.2) sind aktiv, heißt es wird „sanft“ ein- und ausgekuppelt.

Hinweis: Der Drehzahlsynchronlauf ist nur bei Drehzahlregelung aktiv.

Der Drehzahlsollwert des Leitgebers bezieht sich immer auf die Motorwelle. Bei Einsatz eines Getriebes am Motor und dem Ziel, die Drehzahl der Abtriebswelle durch den Leitgeber vorzugeben, muss das Getriebe-Übersetzungsverhältnis bei der Leitgeber-Konfiguration parametriert werden.

Winkelsynchronlauf (elektronisches Getriebe)

Beim Winkelsynchronlauf (Konfiguration des Eingang siehe Kapitel 6.2.4) setzt der Antriebsregler die eingehenden Rechteckimpulse eines Leitgebers direkt in einen Positionssollwert um und fährt diesen lagegeregelt an.

Die Konfiguration des Leitgebereinganges wird in Kapitel 6.2.4 näher beschrieben.

Synchronfahrt einschalten:

```
GOSYN 1
```

Synchronfahrt ausschalten:

```
GOSYN 0
```

Nach dem Einschalten der Synchronfahrt durch den Befehl GOSYN 1 wird das Ablaufprogramm sofort mit dem darauffolgenden Satz fortgesetzt.

Hinweis: Das Ein-/ und Ausschalten der Synchronfahrt erfolgt hart, ohne die Dynamik der Achse durch Rampen zu begrenzen. Ein sanftes Ein-/ und Auskuppeln auf eine drehende Leitachse ist nicht möglich.

Die Leitgeberposition bezieht sich auf die Motorwelle. Die Einheit ist immer Inkremente (65536 Inkr = 1 Motorumdrehung). Soll sich die Leitgeberposition direkt auf die Abtriebswelle beziehen, so ist das Getriebe-Übersetzungsverhältnis beim Leitgeber einzutragen. Ein Getriebe-Übersetzungsverhältnis im Normierungsassistenten wird bei Verwendung des Leitgebers ignoriert.

Beispiel für dem CDB3000:

Systemaufbau:

- HTL Leitgeber als Sollwertvorgabe an Klemme X2 des CDB3000 angeschlossen.
- CDB3000 mit Getriebemotor (i = 56 /3)
- Im Normierungsassistent (unter Grundeinstellungen) wurde ein Getriebeübersetzungsverhältnis von 56/3 eingetragen.

Folgerungen:

➢ bei einem Übersetzungsverhältnis von 1/1 des Leitgebers bezieht sich der Sollwert des Leitgebers auf die Motorwelle des Getriebemotors.

➢ bei einem Übersetzungsverhältnis von 56/3 des Leitgebers bezieht sich der Sollwert des Leitgebers auf die Abtriebswelle des Getriebemotors.

Die Position und Geschwindigkeit des Leitgebers ist über spezielle PLC-Variablen lesbar:

```
SET Hxxx = EGEARPOS; Lesen der Leitgeberposition in Inkremente
```

Als Leitgeberinkremente erhält man die tatsächlichen Inkremente des Leitgebers, multipliziert mit dem Übersetzungsverhältnis des Leitgebers.

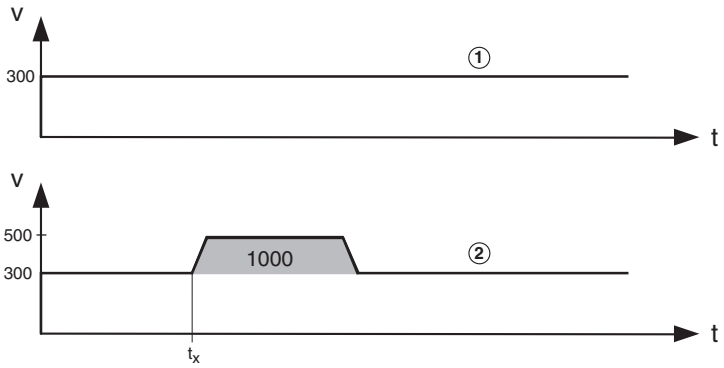
```
SET Hxxx = EGEARSPEED; Lesen der Leitgebergeschwindigkeit in 1/min
```

Man erhält die Drehzahl des Leitgebers, multipliziert mit dem Übersetzungsverhältnis des Leitgebers.

Die Position des Leitgebers ist auch über die PLC veränderbar:

```
SET EGEARPOS = Hxxx; Setzen der Leitgeberposition in Inkremente
```

Ein GOR-Befehl (relative Positionierung) während der Synchronfahrt führt zu einer überlagerten Positionierung.



(1) Leitachse, (2) Folgeachse

Bild 7.6 Relative Positionierung während der Synchronfahrt. t_x=Zeitpunkt des Befehls GO R H000 V001 mit H000 = 1000 und H001 =200

Ein GOA-Befehl (absolute Positionierung) während der Synchronfahrt bricht diese ab. Die Achse fährt mit der übergebenen Verfahrgeschwindigkeit weiter und führt die angeforderte Absolutpositionierung unter Beachtung der eingestellten Rampen durch.

GO A und GO R-Positionen beziehen sich wie immer auf die Abtriebswelle. Das erforderliche Übersetzungverhältnis ist über den Normierungsassistenten zu konfigurieren.

Wegoptimiertes Positionieren eines Rundtisches

Die Zielposition wird absolut vorgegeben und der Positionierregler verfährt die Achse in der Richtung, in der der Weg am kürzesten ist. Relative Bewegungen finden nicht wegoptimiert statt. Siehe hierzu auch Kapitel 5.2.3.

Diese Art der Positionierung setzt voraus, dass ein endloser Verfahrweg ausgewählt worden ist. Für die Rundtischfunktion sind die Einstellungen im Fahrprofil entscheidend. Sind dort Rundtischfunktion, Richtungsoptimierung und Umlauflänge parametriert, so werden die Befehle wegoptimiert verfahren.

Bremsen des Antriebs (STOP, SET HALT/BRAKE)

Zum Abbremsen des Antriebs stehen verschiedene Befehle mit und ohne Regelungs-Stop zur Verfügung.

Halt Vorschub

Mit dem Befehl

```
SET HALT = 1
```

wird der Antrieb gemäß der Reaktion „Halt Vorschub“ (siehe Kapitel 6.2.3) auf Stillstand abgebremst. Der Antrieb bleibt dabei bestromt.

Mit dem Befehl

```
SET HALT = 0
```

wird der Antrieb wieder mit dem bisherigen vorgegebenen Fahrsatz verfahren. Eine Beendigung des Bremsvorgangs ist jederzeit möglich.

Schnellhalt

Mit dem Befehl

```
SET BRAKE = 1
```

wird der Antrieb gemäß der Reaktion „Schnellhalt“ (siehe Kapitel 6.2.3) abgebremst. Dabei befindet sich der Antriebsregler im Systemzustand „Schnellhalt“. Die Regelung wird nur abgeschaltet, sofern ein Abschalten bei der Schnellhalt-Reaktion parametriert ist und wenn sie über die PLC eingeschaltet (SET ENCTRL = 1, Steuerort PLC) wurde.

Mit dem Befehl

```
SET BRAKE = 0
```

wird der Zustand Schnellhalt beendet. Die Anweisung muss immer erfolgen, bevor der Antrieb wieder eingeschaltet wird. Eine Beendigung des Schnellhalts und Rückkehr zu vorherigen Fahrsatz ist möglich, solange der Antrieb bestromt ist.

Bremsen mit Verzögerungsrampe (nur Positionierung)

Für normales Bremsen mit der programmierten Verzögerungsrampe steht der Befehl

```
STOP B
```

zur Verfügung. Der Bremsvorgang kann nicht abgebrochen werden. Der Fahrsatz bei Auslösen der STOP-Anweisung wird verworfen. Dieser Befehl ist gültig bei Positionierung.

Bremsen mit Schnellhaltrampe (nur Positionierung)

Für schnelles Bremsen mit der Schnellhaltrampe steht der Befehl

```
STOP M
```

zur Verfügung. Der Bremsvorgang kann nicht abgebrochen werden. Der Fahrsatz bei Auslösen der STOP-Anweisung wird verworfen. Dieser Befehl ist gültig bei Positionierung.

Nothalt (Drehzahl = 0) und Abschalten der Regelung (nur Positionierung)

Für schnellstmögliches Bremsen (Geschwindigkeits-Sollwert=0) und anschließendem Abschalten der Regelung steht der Befehl

```
STOP 0
```

zur Verfügung. Die Regelung wird nur dann abgeschaltet, falls sie über die PLC eingeschaltet (SET ENCTRL = 1, Steuerort PLC) wurde.

Der Bremsvorgang kann nicht abgebrochen werden. Der Fahrsatz bei Auslösen der STOP-Anweisung wird verworfen. Dieser Befehl ist gültig bei Positionierung.

Wartebefehle (WAIT)

Zeit

Mit diesen Befehlen kann eine Verzögerung um eine bestimmte Zeit in Millisekunden realisiert werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Programm mit der nächsten Programmzeile fortgesetzt. Der WAIT-Befehl wird über den Timer Z11 ausgeführt.

direkt:

```
WAIT d
```

über Variable:

```
WAIT Hxxx
```

Achsstatus

Das Programm wird fortgesetzt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist.
Positionsfenster erreicht:

```
WAIT REF       Istposition im Positionsfenster 1)
```

Achse steht:

```
WAIT ROT_O     Sollposition = Zielposition 2)
```

```
1)    Positionierung abgeschlossen,
      Ausgang „Achse in Position“ wird gesetzt
2)    Positionierung rechnerisch abgeschlossen
```

Parameter Schreibzugriff

```
WAIT PAR       Warten bis Parameter Schreibzugriff erfolgt ist.
```

Sind die Parameter Schreibzugriffe für die weitere Programmbearbeitung zwingend notwendig, sollte nach den Parameter-Zuweisungen ein WAIT PAR stehen.

Beispielprogramm

```
%P00
N010  SET H000 = 1            ; Variable H000 Wert 1 zuweisen
N020  SET PARA[460,1] = H000  ; Schreibe (Feld)parameter 460,
                              ; Index 1
N030  SET PARA[460,2] = H000  ; Schreibe (Feld)parameter 460,
                              ; Index 2
N040  SET PARA[270] = H000    ; Schreibe Parameter 270
N050  WAIT PAR                ; Warten mit Programmbearbeitung bis
                              ; alle Parmeterschreibzugriffe
                              ; erfolgt sind
END                           ; Ende des Programms
```

Touchprobe

Der CDE3000 besitzt einen schnellen, und einen langsamen Touchprobe-Eingang (auch als Interrupt-Eingänge bezeichnet), mit denen die aktuelle Istposition abgespeichert und im Ablaufprogramm weiterverwendet werden kann. Dazu müssen in der Maske „Eingänge“ die Parameter ISD05/ ISD06 für den Touchprobe-Betrieb eingestellt werden. Folgende Parameter stehen für den Touchprobe-Betrieb zur Verfügung:

JMP - Befehle:

```
JMP   (Mxxx = TPxx)   N... / END   Wert der Variablen gleich
JMP   (Mxxx & TPxx)   N... / END   Wert der Variablen logisch UND
JMP   (Mxxx | TPxx)   N... / END   Wert der Variablen logisch ODER
JMP   (Mxxx ^ TPxx)   N... / END   Wert der Variablen logisch XODER
```

Bedingte Sprünge mit Touchprobe (TPxx = TP00..TP01)

```
JMP (TPxxx = 0 / 1)   N... / END  Wert der Variablen logisch gleich
JMP (TPxxx & 0 / 1)   N... / END  Wert der Variablen logisch UND
JMP (TPxxx | 0 / 1)   N... / END  Wert der Variablen logisch ODER
JMP (TPxxx ^ 0 / 1)   N... / END  Wert der Variablen logisch XODER
JMP (TPxxx = TPyyy)   N... / END  Wert der Variablen logisch gleich
JMP (TPxxx & TPyyy)   N... / END  Wert der Variablen logisch UND
JMP (TPxxx | TPvvv)   N... / END  Wert der Variablen logisch ODER
JMP (TPxxx ^ TPyyy)   N... / END  Wert der Variablen logisch XODER
```

SET - Befehle:

```
SET   TP0/1 = 0/1, Mxxx  Touchprobe aktivieren/deaktivieren
SET   Hxxx = TP0INC      Touchprobe Position TP0 (Inkremente)
SET   Hxxx = TP1INC      Touchprobe Position TP1 (Inkremente)
SET   Hxxx = TP0         Touchprobe Position TP0 (Usereinheiten)
SET   Hxxx = TP1         Touchprobe Position TP1 (Usereinheiten)
SET   Mxxx = TPxx        Zustand Touchprobe zuweisen
SET   Mxxx & TPxx        Zustand Touchprobe logisch UND
SET   Mxxx | TPxx        Zustand Touchprobe logisch ODER
SET   Mxxx ^ TPxx        Zustand Touchprobe logisch EXCLUSIV-ODER
```

7.4 PLC-Steuerung und Parameter

Eine unkomplizierte Einstellung der angegebenen PLC-Steuerparameter ermöglich die PLC-Funktionsmaske (erweitertes Hauptfenster -> PLC oder über „Grundeinstellungen/PLC bei entsprechend gewählter PLC-Voreinstellung):

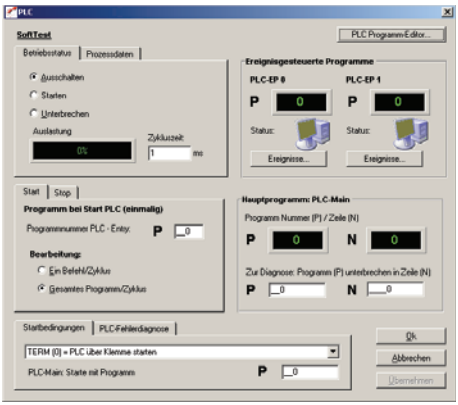


Bild 7.1 DRIVEMANAGER - PLC-Funktionsmaske

7.4.1 PLC-Variablen

Sämtliche PLC-Variablen sind über Parameter abgebildet. Die Parameter können über den DRIVEMANAGER in einer PLC-Funktionsmaske (siehe Bild 7.7) bearbeitet werden.

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	ONLINE verändern	Parameter
Integer Variablen (32 bit)	Integervariablen sind ganzzahlige Größen.Bei einer Verknüpfung mit Fließkomma-Variablen oder Parametern wird der Nachkommaanteil nicht berücksichtigt. Es erfolgt auch keine Rundung. Zugriff im Ablaufprogramm H000...H127 H00 - H019 werden gespeichert	2^{-31} bis 2^{31}	ja	460-PLC_H (_PLCP)
Merker (0/1)	Zugriff im Ablaufprogramm M000...M255 M000 - M019 werden gespeichert	0/1	ja	461-PLC_M (_PLCP)
Timer*) (32 bit)	Zeitbasis 1 ms Zugriff im Ablaufprogramm Z00...Z11 Timer werden auf einen Wert gesetzt und laufen dann auf 0 zurück.	0 bis 2^{32}	ja	462-PLC_Z (_PLCP)
Zähler*) für indizierte Adressierung (8 bit)	Zugriff im Ablaufprogramm C00...C10	0 bis 65535	ja	463-PLC_C (_PLCP)
Abbild der digitalen Ausgänge (bitcodiert)	Das Abbild ist auch im Programm als spezielle Variable OUTPUT schreibbar. OSD00-OSD02 Bit 0 - Bit 2 OED00-OED03 Bit 4 - Bit 6 OV00-OV01 Bit 7 - Bit 8 Um Ausgänge aus dem Programm herauszusetzen muss der entsprechende Funktionsselektor auf FOppi = PLC gesetzt werden.		ja	464-PLC_O (_PLCP)
Fließkomma Variablen	Zugriff im Ablaufprogramm F000...F127 F000 - F019 werden gespeichert	$-3{,}37 \times 10^{38}$ bis $3{,}37 \times 10^{38}$	ja	465-PLC_F (_PLCP)
Abbild der digitalen und analogen Eingänge (bitcodiert)	Das Abbild ist auch im Programm als spezielle PLC-Variable INPUT lesbar. ISD00-ISD03 Bit 0 - Bit 3 IED00-IED07 Bit 4 - Bit 11 ISA00 - ISA01 Bit 12 - Bit 13		nur lesen	466-PLC_I (_PLCP)
*) Timer und Zähler werden nicht gespeichert.				

Tabelle 7.2 PLC-Variablen und Merker

7.4.2 PLC-Steuerparameter

Die PLC-Steuerparameter ermöglichen eine felxible Konfiguration des PLC-Programm bzw. dessen Ablaufs.

DRIVEMANAGER	Bedeutung		ONLINE verändern	Parameter
Name des PLC-Programms (Projektname)	Der Projektname wird bei der Erstellung des Ablaufprogramms (Textdeklaration) definiert. Der Name bezeichnet direkt die Textdeklarationsdatei (Projektname.txt) (max. 32 Zeichen ohne Sonderzeichen, Leerzeichen werden ignoriert)		ja	468- PLCPJ (_PLCC)
Betriebsstatus der Ablaufsteuerung	Dieser Parameter ermöglicht das Starten/Stoppen (abh. von Parameter 452-PLCCT=PARA) bzw. zeigt den aktuellen Betriebsstatus des Ablaufprogramms an.		ja	450-PLCST (_PLCC)
	OFF(0)	PLC-Programmablauf ausschalten / ausgeschaltet		
	GO(1)	PLC-Programmablauf starten / in Bearbeitung		
	BRKPT(2)	PLC-Prgrammablauf in Unterbrechung Mit GO wird der Betrieb fortgeführt. Unabhängig vom Steuerort ist es jederzeit möglich, die Programmbearbeitung über den Parameter zu unterbrechen (BRKPT) oder zu beenden (OFF). Mit GO kann dann die Programmbearbeitung ab der Abbruchzeile wieder aufgenommen werden, sofern die Bedingung des Steuerortes weiterhin gegeben ist (z. B. Klemme noch gesetzt). Ist die Bedingung nicht gegeben, wird der Parameter auf OFF gesetzt.		
Aktuelle Programmzeile	Zeigt die aktuell bearbeitete Programmzeile an. Die Zeilennummer ist auch im digitalen Oszilloskop sichtbar.		lesen	451-PLCPL (_PLCC)

Tabelle 7.3 PLC-Steuerparameter

DRIVEMANAGER	Bedeutung		ONLINE verändern	Parameter
Startbedingungen der Ablaufsteuerung	Der Parameter PLCCT definiert, von welcher Stelle aus das Ablaufprogramm gestartet wird.		ja	452-PLCCT (_PLCC)
	TERM(0)	PLC-Start über Eingang Funktionsselektor eines Eingangs muss auf Fixxx = PLCGO gesetzt werden. (0 -> Programm gestoppt, 1 -> Programm gestartet)		
	PARA(1)	PLC-Start über Parameter „Betriebsstatus“ Manuelle Änderung des Betriebsstatus PLCST		
	AUTO(2)	PLC-Start automatisch bei Geräteanlauf, Parameter Betriebsstatus wird dabei auf GO gesetzt und dient dabei als Statusanzeige		
	CTRL(3)	PLC-Start gleichzeitig mit Aktivierung der Regelung PLC-Stop gleichzeitig mit Deaktivierung der Regelung		
	BUS(4)	PLC wird über Feldbus im EasyDrive-ProgPos-Steuerwort mit dem Bit „PLC-Starten“ gestartet. Bei Rücksetzen des Bits wird der PLC-Ablauf direkt mit Sprung auf Zeile 0 beendet.		
Programmstopp in Zeile x (Breakpoint)	Das Programm wird in der unter PLCBN angegebenen Zeile unterbrochen; der Parameter 450-PLCST geht in Zustand BRKPT. Das Programm wird wieder mit 450-PLCST=GO(1) gestartet.		ja	455-PLCBN (_PLCC)
Start mit Programmzeile (0 = erste Programmzeile).	Die Programmbearbeitung beginnt in der in PLCSN angegebenen Zeile. Zweckmäßig, wenn unterschiedliche unabhängige Routinen in einem Programm vorhanden sind.			456-PLCSN (_PLCC)

Tabelle 7.3 PLC-Steuerparameter

Ereignisgesteuertes Ändern von Variablen und Verfahraufträgen

Über die Funktionalität „Ereignisgesteuerte Variablenänderung“ können H-Variablen und aktuell bearbeitete Verfahraufträge der PLC anhand von Eingangszustandsänderungen direkt mit bestimmten Werten beschrieben werden. Die Eingänge müssen auf PLC parametriert sein.

Die Parametrierung dieser Funktionalität erfolgt mit den Parametern 490 - 493. Es handelt sich hierbei um Feldparameter, die jeweils einem Eingang zugeordnet sind.

Index	Eingang	Index	Eingang
0	IS00	9	IE05
1	IS01	10	IE06
2	IS02	11	IE07
3	IS03	12	IA00
4	IE00	13	IA01
5	IE01	14	IS04
6	IE02	15	IS05
7	IE03	16	IS06
8	IE04		

Tabelle 7.4 Zuordnung Index zu Eingang

Art des Eingangsevents

490 PLCIS PLC Input Selection:

Legt die Art des Eingangsevents fest. Festlegung der Bedingung für das Beschreiben der Variable:

OFF	Funktion aus
HIGH	Eingang wird durch die steigende Flanke aktiviert
LOW	Eingang wird durch die fallende Flanke aktiviert

491 PLCIA PLC Input Action:

Auswahl der Reaktion

SET	der in 492 PLCIH parametrierten Variablen wird der Wert aus 493 PLCIV zugewiesen
ADD	der in 492 PLCIH parametrierten Variablen wird um den Wert aus 493 PLCIV erhöht
SUB	der in 492 PLCIH parametrierten Variablen wird um den Wert aus 493 PLCIV verringert
VSET	Die Geschwindigkeit des aktuellen PLC-Verfahrauftrags wird auf den Wert aus 493 PLCIV gesetzt. Diese neue Geschwindigkeit wird in die Variable aus 492 PLCIH geschrieben.
VSCAL	Die Geschwindigkeit des aktuellen PLC-Verfahrauftrags wird um den Wert aus 493 PLCIV skaliert in [%]. Die Skalierung wird in die Variable aus 492 PLCIH geschrieben.

492 PLCIH PLC Input H-Variable:

Die Variable, die durch die Eingänge beeinflusst werden soll, wird durch den Parameter 492 PLCIH festgelegt (H000-H127). Wird die aktuelle Geschwindigkeit festgelegt oder skaliert, dann wird der neue Wert unter dieser Variablen abgelegt.

H000 bis H127 H-Variable

493 PLCIV PLC Input Value:

Die Variable 493 PLCIV gibt den Wert vor, um den die Variable 492 PLCIH verändert wird.

Beispiel: Förder-Zweipunktregelung

In einem kontinuierlichen Prozess wird ein Band hergestellt. Dieses Band wird zur weiteren Bearbeitung immer wieder in eine Richtung positioniert. Erfolgt die Positionierung schneller, als das Band hergestellt wird, muss die Positionierung verlangsamt werden.
Wird der obere Schalter (an IS02) erreicht, soll die Geschwindigkeit auf 25 % verringert werden. Wird der untere Schalter (an IS03) erreicht, soll die Geschwindigkeit wieder auf 100 % gessetzt werden.

Eingang IS02 besitzt den Index [2]

```
490 - PLCIS[2]= HIGH;  Eingang IS02 reagiert auf steigende Flanke
491 - PLCIA[2]= VSCALE;Variable wird skaliert
492 - PLCIH[2]= 124;   Aktuelle Geschwindigkeit wird in H124
                       geschrieben
493 - PLCIV[2]= 25;    Skalierungswert für die Geschwindigkeit
```

Eingang IS03 besitzt den Index [3

```
490 - PLCIS[3]= HIGH;  Eingang] IS03 reagiert auf steigende Flanke
491 - PLCIA[3]= VSCALE;Variable wird skaliert
492 - PLCIH[3]= 124;   Aktuelle Geschwindigkeit wird in H124
                       geschrieben
493 - PLCIV[3]= 100;   Skalierungswert für die Geschwindigkeit
```

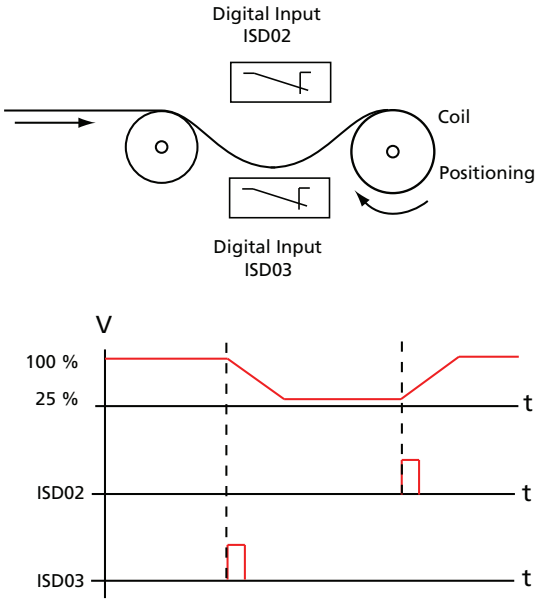


Bild 8.1 Förderzweipunktregelung

7.5 PLC-Programmbeispiele

Die Beispiele dieses Kapitels sind als reine Programmierübungen gedacht. Deshalb sind weder die Aufgabenstellungen noch die Lösungsvorschläge unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten geprüft worden.

Die Beispiele sollen aufzeigen, welche Lösungen mit der integrierten Ablaufsteuerung möglich sind und wie ein typischer Programmteil aussehen kann. Es muss eine voreingestellte Lösung, die auf PLC zugreift, eingestellt werden. Z. B. „PCT_3 (18) Positionierung, Fahrsatzvorgabe über PLC, Steuern über Klemme“.

Die angegebenen Werte für Wegeinheit, Geschwindigkeit und Beschleunigung sind lediglich Beispiele und sollten unbedingt auf die vorliegende Anwendung angepasst werden.

Als Grundlage für die Beispiele wird von einem Getriebemotor mit einer Nenndrehzahl von 1395 min^{-1} und einem Übersetzungsverhältnis von ü=9,17 ausgegangen.

Die LTi DRiVES GmbH übernimmt infolgedessen keine Verantwortung und wird keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programmmaterials oder Teilen davon besteht.

Die Zahlenwerte für Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung beziehen sich jeweils auf die im Positionierregler festgelegten Programmiereinheiten.

7.5.1 Förderband

Nach dem Start soll der Antrieb eines Förderbandes um 1m (entsprechen 10 Umdrehungen der Abtriebswelle) mit einer Geschwindigkeit von 35 mm/s verfahren werden. Nach Ablauf einer Wartezeit von 5 s soll der Vorgang wiederholt werden, bis ein Eingang zurückgesetzt wird. (Verwendetet Eingang ISD03).

Einheiten und Normierung im Normierungsassistenten einstellen:

Position:	mm
Geschwindigkeit:	mm/s
Beschleunigung:	mm/s^2
Vorschubkonstante:	1000 mm entsprechen 10 Umdrehungen der Abtriebswelle
Getriebe:	Umdrehungen der Motorwelle 917 Umdrehungen der Abtriebswelle 100

Fahrprofil anpassen:

Max. Geschwindigkeit:	250 mm/s
Max. Anfahrbeschleunigung:	50 mm/s^2
Max. Bremsbeschleunigung:	50 mm/s^2

Das Beispielprogramm kann in den Regler eingespielt werden, nachdem die Referenzfahrten nach Kapitel 5.2.4 parametriert worden sind.

```
%TEXT (Foerderband)
DEF H001 = Weg
DEF H002 = Geschwindigkeit
END

%P00
N001 SET H001 = 1000     ; Wegstrecke in mm
N002 SET H002 = 35       ; Geschwindigkeit in mm/s

N010 GO 0                ; Referenzfahrt durchführen
N020 JMP (IS03=0) N020   ; weiter, wenn Eingang = high
N030 GO W R H001 V H002  ; Verfahren in pos. Richtung mit 35 mm/s
N040 WAIT 5000           ; 5 s warten
N050 JMP N020            ; Zyklus neu beginnen
END
```

7.5.2 Absolutes Positionieren

Die vier Positionen sollen mit der Geschwindigkeit v=80 mm/s absolut angefahren und dort jeweils 1 s gewartet werden. Für die Bewegung zurück in die Ausgangsposition soll die dreifache Geschwindigkeit (240mm/s) verwendet werden.

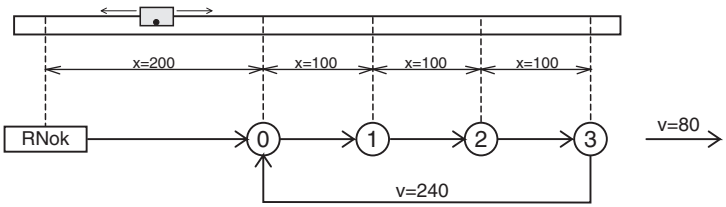


Bild 8.2 Positionen anfahren

Einheiten und Normierung im Normierungsassistenten einstellen:

Position:	mm
Geschwindigkeit:	mm/s
Beschleunigung:	mm/s^2
Vorschubkonstante:	100 mm entsprechen 1 Umdrehung der Abtriebswelle
Getriebe:	Umdrehungen der Motorwelle 917 Umdrehungen der Abtriebswelle 100

Fahrprofil anpassen:

Max. Geschwindigkeit:	250 mm/s
Max. Anfahrbeschleunigung:	50 mm/s^2
Max. Bremsbeschleunigung:	50 mm/s^2

Das Beispielprogramm kann in den Regler eingespielt werden, nachdem die Referenzfahrten nach Kapitel 5.2.4 parametriert worden sind.

Positionen und Geschwindigkeiten werden direkt als Wert vorgegeben, die Vorgabe der Beschleunigung erfolgt gemäß den Maschinenparametern.

```
; Normierung in s=mm und v=mm/s
%TEXT (Absolutpositionierung)
DEF H000 = Position_0
DEF H001 = Position_1
DEF H002 = Position_2
DEF H003 = Position_3
DEF H004 = Geschwindigkeit_v1
DEF H005 = Geschwindigkeit_v2
END

%P00
N001 SET H000 = 200
N002 SET H001 = 300
N003 SET H002 = 400
N004 SET H003 = 500
N005 SET H004 = 80
N006 SET H005 = 240

N020 GO 0                    ; Referenzfahrt
N030 GO W A H000 V H004      ; Ausgangsposition anfahren
N040 WAIT ROT_0              ; Warten bis Achse steht
N050 WAIT 1000               ; 1 s warten
N060 GO W A H001 V H004      ; Position 1 anfahren und warten bis
                             ; Achse steht
N070 WAIT 1000
N080 GO W A H002 V H004      ; Position 2
N090 WAIT 1000
N100 GO W A H003 V H004      ; Position 3
N110 WAIT 1000
N120 GO W A H000 V H005      ; zurück in Ausgangsposition

N130 JMP N050
END
```

7.5.3 Relatives Positionieren

Im vorigen Beispiel wird die Achse immer um den gleichen Weg weiter verfahren, daher bietet sich eine Lösung mit relativer Positionierung an. Ein Zähler enthält jeweils die aktuelle Position; Einheiten und Normierung, siehe vorheriges Beispiel.

```
%TEXT (Relativpositionierung_1)
DEF H000 = Position_0
DEF H001 = Abstand_der_Positionen
DEF H002 = Geschwindigkeit_1
DEF H003 = Geschwindigkeit_2
END

%P00
N001 SET H000 = 200      ; Position 0 in mm
N002 SET H001 = 100      ; Abstand zweier Positionen in mm
N005 SET H002 = 80       ; Geschwindigkeit inn mm/s
N006 SET H003 = 240      ; Geschwindigkeit inn mm/s

N010 GO 0                ; Referenzfahrt
N020 GO W A H000 V H002  ; Ausgangsposition anfahren und warten
N030 SET C00 = 0         ; Zähler = 0 setzen
N040 WAIT 1000
N050 GO W R H001 V H002  ; nächste Position anfahren
N060 SET C00+1           ; Positionszähler mitzählen
N070 WAIT 1000
N080 JMP (C00 != 3) N050 ; Position 3 noch nicht erreicht
N090 GO W A H000 V H003  ; zurück in Ausgangsposition
N100 JMP N030
END
```

Die Lösung ist noch einfacher und eleganter, wenn auf den Zähler verzichtet wird, und der Vergleich mit der Sollposition (SP) erfolgt

```
%TEXT (Relativpositionierung_2)
DEF H000 = Position_0
DEF H001 = Abstand_der_Positionen
DEF H002 = Geschwindigkeit_1
DEF H003 = Geschwindigkeit_2
END

%P00
N001 SET H000 = 200           ; Position 0 in mm
N002 SET H001 = 100           ; Abstand zweier Positionen in mm
N003 SET H002 = 80            ; Geschwindigkeit in mm/s
N004 SET H003 = 240           ; Geschwindigkeit in mm/s
N005 SET H004 = 500           ; Sollpos.3, mit der verglichen wird

N010 GO 0                     ; Referenzfahrt
N020 GO W A H000 V H002       ; Ausgangspos. anfahren und warten
N030 WAIT 1000

N040 GO W R H001 V H002       ; nächste Position anfahren
N050 WAIT 1000
N060 JMP (REFVAL < H004) N040 ; Position 3 noch nicht erreicht

N070 GO W A H000 V H003       ; zurück in Ausgangsposition

N080 JMP N030
END
```

7.5.4 Ablaufprogramm

Hier wird der Positionierregler als frei programmierbare Ablaufsteuerung für ein Drehzahlprofil verwendet.

Ein Endlos-Transportband wird mit zwei Geschwindigkeiten betrieben. Wenn eine Zielposition (≥ 10000) erreicht wird, soll das Band gestoppt werden. Die Wiederholung des Zyklus erfolgt durch erneuten Freigabe-Eingang. Um die Struktur übersichtlich zu halten, wird mit Unterprogrammen gearbeitet. Das Hauptprogramm übernimmt die Initialisierung und ruft in einer Endlosschleife die Unterprogramme 1 bis 3 auf.

Parametrierung der Eingänge (DRIVEMANAGER):	IS00	Start(1) = Start Regelung
	IS01	PLC (35) = Eingang im Ablaufprogramm verwendbar
	IS02	PLC (35) = Eingang im Ablaufprogramm verwendbar
	IS03	/HALT (Vorschubfreigabe, muss auf High liegen)
Eingang (Programm):	ISD01	Anwahl der Geschwindigkeit 0 = v1 / 1 = v2
	ISD02	Freigabe
Ausgang (Programm)	OSD00	Zielposition erreicht

Einheiten und Normierung im Normierungsassistenten einstellen:

Position:	Grad
Geschwindigkeit:	Grad/s
Beschleunigung:	Grad/s^2
Vorschubkonstante:	360° entsprechen 1 Umdrehung der Abtriebswelle
Getriebe:	Umdrehungen der Motorwelle 917 Umdrehungen der Abtriebswelle 100

Fahrprofil anpassen:

Max. Geschwindigkeit:	900 Grad/s
Max. Anfahrbeschleunigung:	320 Grad/s^2
Max. Bremsbeschleunigung:	320 Grad/s^2

Das Beispielprogramm kann in den Regler eingespielt werden, nachdem die Referenzfahrten nach Kapitel 5.2.4 parametriert worden sind.

```
%TEXT (Ablaufsteuerung)
DEF H000 = Geschwindigkeit
DEF H001 = Position
END

%P00                    ; Hauptprogramm

N005 GO 0               ; Referenzfahrt durchführen
N010 SET M000 = 1       ; Merker = 1:
                        ; Achse soll nicht gestartet werden
N015 SET M001 = 0       ; Merker = 0: Achse ist nicht in Bewegung
N020 SET H001 = 10000   ; Zielposition für Vergleich

N025 CALL N045          ; Unterprogramm Eingänge abfragen
N030 CALL N080          ; Unterprogramm Achse starten
N035 CALL N105          ; Unterprogramm Positionsvergleich
N040 JMP N025           ; Wiederholen
```

; Unterprogramm 1: Eingänge abfragen

```
N045 JMP (M001 = 1) N075; Wenn Antrieb in Bewegung, Sprung zu RET
N050 JMP (IS02 = 0) N075; keine Abfrage
N055 SET M000 = 0       ; Start wurde gegeben, Merker = 0 setzen

N060 SET H000 = 300     ; Geschwindigkeit 1 setzen
N065 JMP (IS01 = 0) N075; Geschwindigkeit 1 angewählt
N070 SET H000 = 600     ; Geschwindigkeit 2 angewählt + setzen
N075 RET
```

; Unterprogramm 2: Achse starten

```
N080 JMP (M000 = 1) N100
N085 GO R H001 V H000   ; Achse starten mit
                        ; Geschwindigkeit H000, Zielposition H001
N090 SET M000 = 1       ; Freigabe ist erkannt, Merker rücksetzen
N095 SET M001 = 1       ; Antrieb in Bewegung
N100 RET
```

; Unterprogramm 3: Positionsvergleich

```
N105 JMP (REF = 1) N120
N110 SET OS00 = 0
N115 JMP N135
N120 SET M000 = 1
N125 SET M001 = 0       ;Antrieb steht
N130 SET OS00 = 1
N135 RET

END
```

7.5.5 Touchprobe

Mit Hilfe einer Touchprobe können über die touchprobefähigen Eingänge Werte zum Zeitpunkt eines Touchprobe-Ereignisses mit maximaler Genauigkeit ermittelt werden. Die Werte werden zum Zeitpunkt des Ereignisses ermittelt, aber erst innerhalb eines PLC-Programms ausgewertet. Ein zyklisches Lesen würde wegen der zeitlichen Differenz der Erfassung das Ergebnis verschlechtern.

Für das PLC-Programm stehen somit Befehle zur Verfügung, um

- ein Touchprobe-Ereignis zu aktivieren
- zu prüfen, wann das Touchprobe-Ereignis eingetreten ist
- den Wert zu übernehmen

Die Touchprobe-Ereignisse können auch als Event für ein Eventprogramm verwendet werden.

```
%P00 Touchprobe (TP), Beispiel für die Syntax

;TP 0..1  / Hxxx Probe-Channel0=Eingang ISD0x,  1   =Eingang ISD06
;SN 0..255/ Hxxx Signal number0=actual Position,255 =
;EG 1..3  / Hxxx Edge          1=low/2=high/3=both

N010 SET TP 0  SN 0    EG 1 = 0  ; Funktion „TP an ISD0x speichert
aktuelle Position bei low Flanke des Initiators“ ausschalten
N020 SET TP 0  SN 0    EG 1 = 1  ;  Funktion „TP an ISD0x speichert
aktuelle Position bei low Flanke des Initiators“ einschalten
N030 SET TP 1  SN 255  EG 3 = M000;
N040 SET TP 1  SN 255  EG 3 = M000;

N050 SET TP H000 SN H000 EG H000 = M000;

N060 JMP (TP0 = 1) N010 ; logische Verknüpfung
N070 JMP (TP0 & 0) N010
N080 JMP (TP0 | 0) N010
N090 JMP (TP0 ^ 0) N010

N100 JMP (TP0 = TP0) N010
N110 JMP (TP0 & TP0) N010
N120 JMP (TP0 | TP0) N010
N130 JMP (TP0 ^ TP0) N010

END
```

8 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" für CDE/CDB3000

8.1 Voreingestellte Lösungen 8-2

8.2 Allgemeinfunktionen 8-3

8.2.1 Datensatzumschaltung 8-3

8.2.2 Drehzahlprofilgenerator "OpenLoop" 8-5

8.2.3 Begrenzungen/Stopprampen 8-8

8.3 Motorregelverfahren "OpenLoop" 8-10

8.3.1 Anfahrstrom-Regler 8-11

8.3.2 Schwingungsbedämpfungs-Regler 8-13

8.3.3 Stromgrenzwert-Regler 8-14

8.3.4 DC-HaltestromRegler 8-17

8.3.5 U/f-Charakteristik 8-18

8.4 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit 0-10 V oder Festdrehzahlen 8-20

8.5 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit Sollwert und Steuerung über Feldbus 8-23

8.1 Voreingestellte Lösungen

Voreingestellte Lösungen sind komplette Parameterdatensätze zur Lösung verschiedenster anwendungstypischer Bewegungsaufgaben. Durch das Einstellen einer voreingestellten Lösung werden die Positionierregler automatisch konfiguriert. Maßgeblich werden die Parameter für

- den Steuerort der Positionierregler,
- die Sollwertquelle,
- die Belegung der Ein- und Ausgänge der Signalverarbeitung und
- die Regelungsart

voreingestellt.

Die Anwendung einer voreingestellten Lösung vereinfacht und verkürzt erheblich die Inbetriebnahme der Positionierregler. Durch Verändern einzelner Parameter können die voreingestellten Lösungen den Erfordernissen der Anwenderaufgabenstellung angepasst werden.

Insgesamt drei voreingestellte Lösungen decken die typischen Anwendungsgebiete für die Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit den Reglern ab.

Kürzel	Sollwertquelle	Steuerort/ Bus-Steuerprofil	Kap.	Zusätzlich erforderliche Dokumentation
VSCT1	0-10V-Analog	E/A-Klemmen	8.4	
VSCC1	CANopen-Feldbus-Schnittstelle	CANopen-Feldbus-Schnittstelle - EasyDrive-Profil „Basic“	8.5	CANopen-Datenübertragungsprotokoll
VSCB1	Feldbus-Kommunikationsmodul (PROFIBUS)	Feldbus-Kommunikationsmodul (PROFIBUS) - EasyDrive-Profil „Basic“	8.5	PROFIBUS-Datenübertragungsprotokoll

Tabelle 8.1 Voreingestellte Lösungen - im Drehzahlgesteuerten Betrieb

Alle voreingestellten Lösungen besitzen ein individuelles Grundeinstellungsfenster im DRIVEMANAGER. Hierin enthaltene Karten oder Schaltflächen unterscheiden sich in Allgemeinfunktionen und spezielle Funktionen. Die Allgemeinfunktionen werden im Kapitel 8.2, das Motorregelverfahren in Kapitel 8.3 und die speziellen Funktionen bei den jeweiligen Voreinstellungen in den Kapiteln 8.4 und 8.5 beschrieben.

8.2 Allgemeinfunktionen

8.2.1 Datensatzumschaltung

Funktion	Wirkung
• Zwischen zwei Datensätzen kann online umgeschaltet werden	• Anpassung der Dynamik des Motors an die Anwendung • Betrieb von zwei verschiedenen Motoren an einem Positionierregler

Die Drehzahlsteuerung "OpenLoop" beinhaltet zwei Datensätze. Auf den zweiten Datensatz CDS2 kann

- durch Klemmen,
- bei Erreichen einer Drehzahlgrenze,
- bei Drehrichtungsumkehr oder
- durch Buszugriff

umgeschaltet werden.

Hinweis: Eine Online-Umschaltung zwischen den Datensätzen CDS1 und CDS2 **ist möglich**.

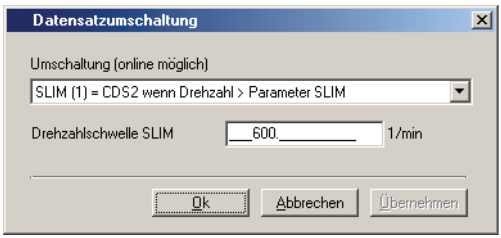


Bild 8.1 Funktionsmaske „Datensatzumschaltung“

Parameter zur Datensatzumschaltung

DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Umschaltung	Steuerort für die Umschaltung des Datensatzes (CDS)	siehe Tabelle 8.4	OFF		651-CDSSL (_VF)
Drehzahl-schwelle SLIM	Grenzdrehzahl zur Umschaltung auf CDS	-32764 ... 32764	600	min^{-1}	652-FLIM (_VF)
-	Anzeige des aktiven Datensatzes (CDS) (wird im DRIVEMANAGER nicht angezeigt)	siehe Tabelle 8.5	0		650-CDSAC (_VF)

Tabelle 8.2 Parameter für die Datensatzumschaltung

Erläuterungen

- Eine Übersicht der Funktionsbereiche, die Parameter für den zweiten Kennlinien-Datensatz enthalten, bietet Tabelle 8.3.

Funktionsbereiche mit Kennlinien-Datensatz-Parametern

Funktionsbereich	Parameter
CDS-Festdrehzahlen	alle Parameter
Drehzahlprofilgenerator "OpenLoop"	Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen
Stromgrenzwert-Regler	Grenzwert und Funktionsselektor
U/f-Kennlinie	alle Parameter
Anfahrstrom-Regler	Sollwert, reduzierter Sollwert und Timer
Schwingungsdämpfungs-Regler	Verstärkung

Tabelle 8.3 Funktionsbereiche mit Parametern im zweiten Datensatz (CDS)

Möglichkeiten der Datensatzumschaltung

BUS	KP/DM	Funktion
0	OFF	keine Umschaltung • CDS 1 aktiv
1	SLIM	Umschaltung bei Drehzahlüberschreitung des Wertes in Parameter SILIM • CDS 2, wenn Drehzahl > SLIM, sonst CDS 1
2	TERM	Umschaltung über digitalen Eingang • CDS 2, wenn IxDxx = 1, sonst CDS 1

Tabelle 8.4 Einstellungen für Varianten der Datensatzumschaltung

BUS	KP/DM	Funktion
3	ROT	Umschaltung bei Drehrichtungsumkehr • CDS 2, wenn Linkslauf, sonst CDS 1
4	SIO	Umschaltung über SIO • CDS 2, wenn Steuerbit gesetzt, sonst CDS 1
5	CAN	Umschaltung über CANopen-Schnittstelle • CDS 2, wenn Steuerbit gesetzt, sonst CDS 1
6	OPTN	Umschaltung über Feldbus auf Optionssteckplatz • CDS 2, wenn Steuerbit gesetzt, sonst CDS 1
7	SLABS	Umschaltung bei Drehzahlüberschreitung des absoluten Wertes (Betragsbildung) in Parameter SILIM • CDS2, wenn Drehzahl > (SLIM), sonst CDS1

Tabelle 8.4 Einstellungen für Varianten der Datensatzumschaltung

Aktive Kennlinien-Datensatz-Anzeige mit 650-CDSAC

BUS	KP/DM	Funktion
0	CDS1	Kennlinien-Datensatz 1 (CDS1) aktiv
1	CDS2	Kennlinien-Datensatz 2 (CDS2) aktiv

Tabelle 8.5 Anzeige des aktiven Datensatzes

8.2.2 Drehzahlprofilgenerator "OpenLoop"

Funktion	Wirkung
• Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen für das Drehzahlprofil • Einstellung eines Verschliffs des Anfangs- und Endpunktes der linearen Rampe	• Anpassung der Dynamik des Motors an die Anwendung • Ruckvermindertes Verfahren des Antriebs

Die Rampen können für jeden Datensatz getrennt gewählt werden.

Mit dem Parameter MPTYP (linear/ruckbegrenzt) und JTIME können lineare Rampen an den Endpunkten zur Ruckbegrenzung verschliffen werden.

Bewegungsart	Einstellung
dynamisch, ruckartig	MPTYP = 0, lineare Rampen ohne Verschliff
Mechanik schonend	MPTYP = 3, verschliffene Rampen durch Verschliff um JTIME [ms].

Tabelle 8.6 Aktivierung der Ruckbegrenzung

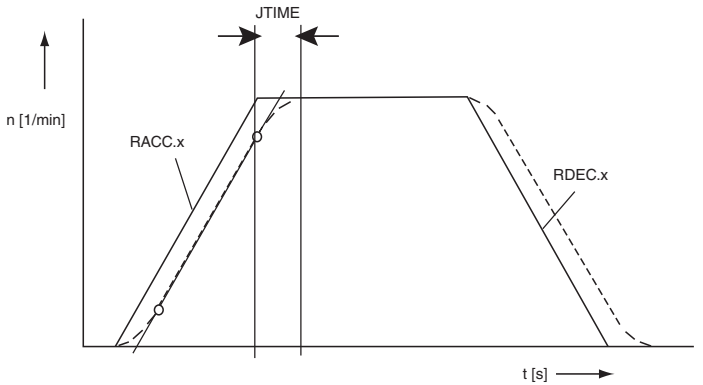


Bild 8.1 Drehzahlprofilgenerator für Drehzahlsteuerung "OpenLoop"

Durch die Ruckbegrenzung erhöhen sich die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit um die Verschliffzeit JTIME. Das Drehzahlprofil wird im DRIVEMANAGER gemäß Bild 8.2 eingestellt.

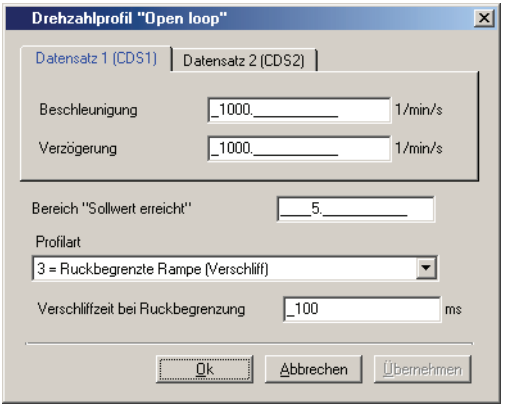


Bild 8.2 Funtkionsmaske Drehzahlprofil "OpenLoop"

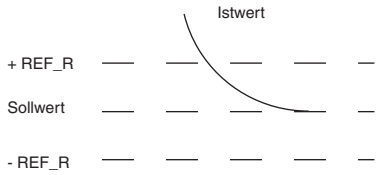
DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Beschleunigung (Datensatz-abhängig)	0 ... 32760	1000	min^{-1}/s	620.x_RACC [1] (_VF)
Verzögerung (Datensatz-abhängig)	0 ... 32760	1000	min^{-1}/s	621.x_DECR [1] (_VF)
Bereich „Sollwert erreicht“	0 ... 32760	30		230_REF_R (_OUT)

Tabelle 8.7 Parameter Drehzahlprofigenerator "OpenLoop"

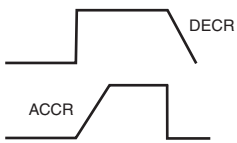
DRIVEMANAGER	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Profilart 0: Lineare Rampe 3: Ruckbegrenzte Rampe 1, 2: nicht unterstützt	0 ... 3	3	-	597_MPTYP (_SRAM)
Verschliff	0 ... 2000	100	ms	596_JTIME (_SRAM)
[1] Feldparameter; Index „x“ = 0: Datensatz CDS1, Index „x“ = 1: Datensatz CDS2				

Tabelle 8.7 Parameter Drehzahlprofigenerator "OpenLoop"

Mit dem Parameter 230-REF_R kann ein Drehzahlbereich definiert werden, indem der Sollwert nach dem Profilgenerator vom Eingangs-Sollwert abweichen darf, ohne dass die Meldung „Sollwert erreicht“ (REF) inaktiv wird. Sollwertschwankungen durch Sollwertvorgabe über analoge Eingänge können somit berücksichtigt werden.



Die Rampeneinstellungen können unabhängig voneinander erfolgen. Eine Rampeneinstellung von Null bedeutet Sollwertsprung.



8.2.3 Begrenzungen/ Stopprampen

Funktion	Wirkung
• Begrenzung des Motorstroms und der Drehzahl	• Einstellung von maximalen und minimalen Werten

Die maximal zulässigen Stöme werden auf prozentual vom Gerätenennstrom und die maximale Drehzahl prozentual auf die Motor-Nenndrehzahl begrenzt.

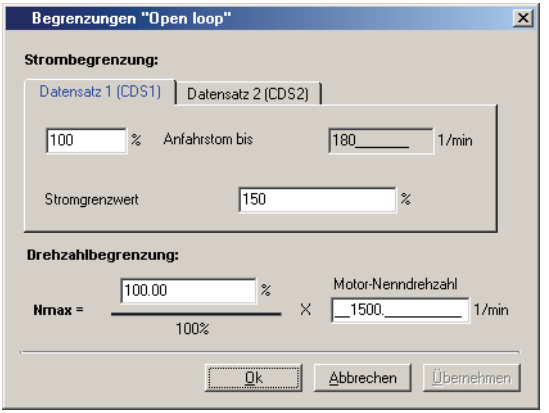


Bild 8.3 Funktionsmaske Begrenzungen "OpenLoop"

DRIVEMANAGER	Funktion	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Anfahrstrom	Der Anfahrstrom (Motorregelfunktion „Anfahrstrom-Regler“) wird datensatzabhängig bis zu einer definierten Drehzahl geregelt.	0 ... 180 vom Gerätenennstrom	100	%	601.x_CICN [1] (_VF)
Stromgrenzwert	Der Stromgrenzwert (Motorregelfunktion „Stromgrenzwert-Regler“) wird datensatzabhängig begrenzt.	0 ...180 vom Gerätenennstrom	150	%	632.x_CLCL [1] (_VF)
Drehzahlbegrenzung	Prozentuale Begrenzung des Drehzahlsollwertes	0.00 ... 999.95 von der Motornenndrehzahl	100.00	%	813_SCSMX (_CTRL)
Motor-Nenndrehzahl		0 ... 100000	1500	1/min	157_MOSNM (_MOT)
[1] Feldparameter; Index „x“ = 0: Datensatz CDS1, Index „x“ = 1: Datensatz CDS2					

Tabelle 8.8 Parameter für die Funktion Begrenzungen "OpenLoop"

Die Stopprampen sind bei den allgemeinen Softwarefunktionen in dem Kapitel 6.2.3 (Stopprampen) beschrieben. Es sind verschiedene Stopprampen bzw. Reaktionen einstellbar:

- Ausschalten der Regelung
- Halt Vorschub
- Schnellhalt
- Fehler

8.3 Motorregelverfahren "OpenLoop"

Der Antriebsregler arbeitet bei der Voreinstellung Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit dem Motorregelverfahren VFC. In diesem Regelverfahren wird keine Drehzahlrückführung benötigt, da der Antriebsregler mit U/f-Kennlinienregelung arbeitet. Funktion, siehe regelungstechnisches Blockschaltbild (Bild 8.4).

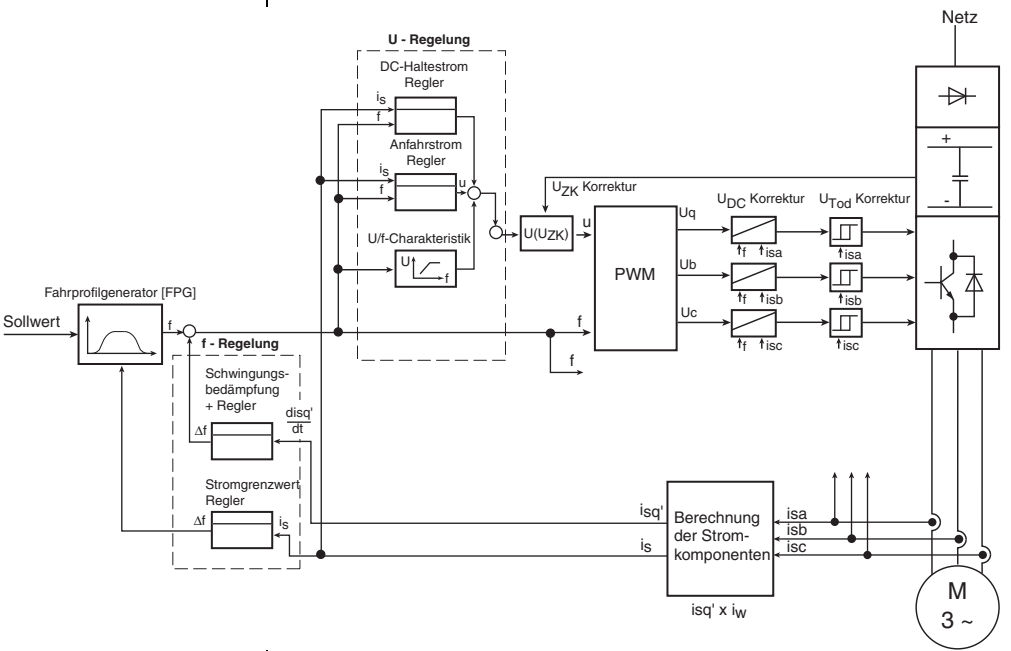
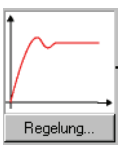


Bild 8.4 Regelungstechnisches Blockschaltbild des Motorregelverfahrens "OpenLoop"

1. Alle Einstellungen werden in der Funktion „Regelung eingestellt.



2. In der Funktionsmaske werden alle aktiven Funktionen mit einer grünen Statusanzeige angezeigt.

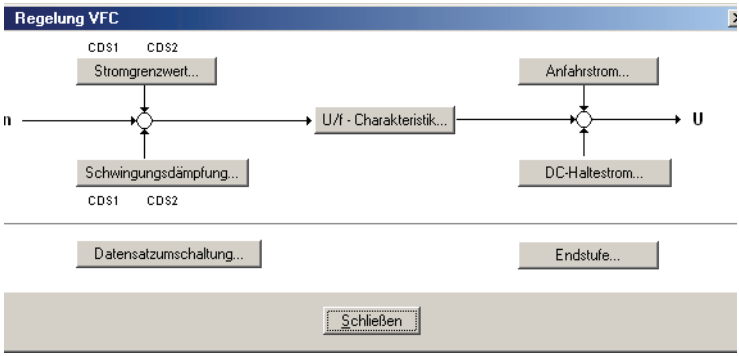


Bild 8.5 Funktionsmaske Regelung "OpenLoop"

8.3.1 Anfahrstrom-Regler

Funktion	Wirkung
• Der Motor wird über einen P-Regler mit einem Strom „vorgespannt“	• Erhöhen des Anlaufdrehmoments bis zur eingestellten Grenzdrehzahl

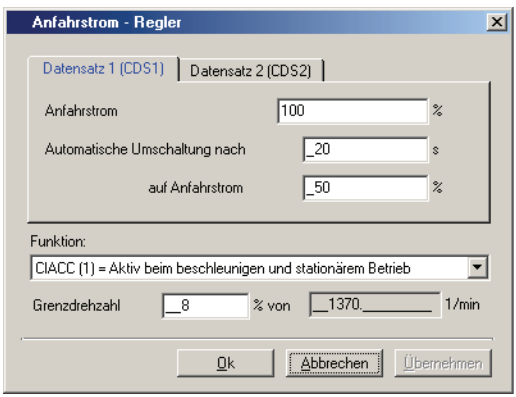


Bild 8.6 Funktionsmaske Anfahrstrom-Regler

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Funktion	Regler OFF/ON	OFF/CIACC	OFF(0)	-	600_CISEL (_VF)
Anfahrstrom 2)	Anfahrstrom in % vom Antriebsregler Nennstrom	0 ... 180 vom Geräte-nennstrom	100	%	601.x_CICN4) (_VF)
Automatische Umschaltung nach ...	Timer für Umschaltung auf den reduzierten Anfahrstrom. Nach Ablauf der Zeit wird auf reduzierten Anfahrstrom-sollwert umgeschaltet.	0 ... 60	2	s	605.x_CITM4) (_VF)
auf Anfahr-strom 3)	Reduzierter Anfahrstrom nach Ablauf der Zeit CITM	0 ... 180	50	%	602.x_CICNR4) (_VF)
Grenz-drehzahl 1)	Drehzahl, ab wann der P-Regler abgeschaltet wird.	% von Motor-nenndrehzahl MOSNM	8	%	603_CISM (_VF)

1) Ab der Abschaltdrehzahl wird der geregelte Anfahrstrom auf den normalen Betriebsstrom der U/f-Kennlinie zurückgeregelt. Der Übergangsbereich ist mit 5% der Motorennennfrequenz (MOFN) festgelegt.

2) Die Einstellung des Anfahrstroms finden Sie auch in der Grundeinstellungsmaske unter dem Punkt Begrenzung.

3) Die Umschaltung kann deaktiviert werden, indem man den Anfahrstrom und den reduzierten Anfahrstrom auf den gleichen Wert setzt.

4) Feldparameter; Index „x“ = 0: Datensatz CDS1, Index „x“ = 1: Datensatz CDS2

Tabelle 8.9 Parameter für den Anfahrstrom-Regler

Hinweis Sollwert-Anfahrstrom:
Bitte beachten Sie, dass der Sollwert Anfahrstrom immer kleiner (mindestens 25 %) sein muss als der Stromsollwert des Stromgrenzwertreglers.

8.3.2 Schwingungsbedämpfungs-Regler

Funktion	Wirkung
• Der Regler reduziert die Pendelneigung durch automatische dynamische Drehzahländerungen bzw. Frequenzänderungen.	• Die Regelfunktion bedämpft das Schwingverhalten von Motoren mit biegekritischen Rotorwellen. • Zusätzlich wirkt die Regelfunktion auch bedämpfend bei Beschleunigungsvorgängen mit Mechaniken, welche große Elastizitäten und/oder Lose aufweisen.

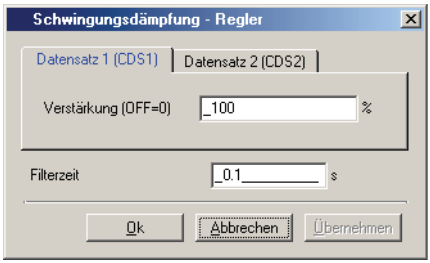


Bild 8.7 Funktionsmaske Schwingungsdämpfungs-Regler

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Verstärkung	P-Anteil des Reglers. Mit der Einstellung „0“ wird der Regler ausgeschaltet. (Eine geeignete Grundeinstellung ist 100%)	-500 ... +500	0	%	611.x_APGN[1] (_VF)
Filterzeit	Filter für Stromistwert	0,1 ...10	0,1	s	612_APTF (_VF)
1) Feldparameter; Index „x“ = 0: Datensatz CDS1, Index „x“ = 1: Datensatz CDS2					

Tabelle 8.10 Parameter für den Schwingungsdämpfungs-Regler

8.3.3 Stromgrenzwert-Regler

Funktion	Wirkung
• Der Antrieb beschleunigt mit der eingestellten Beschleunigungsrampe. Bei Erreichen einer einstellbaren Stromgrenze wird der Beschleunigungsvorgang je nach Funktionswahl verlangsamt, bis wieder genügend Stromreserven vorhanden sind. • Bei stationärem Betrieb wird die Drehzahl bei zu hohem Motorstrom abgesenkt.	• Schutz vor Überstromabschaltung bei Beschleunigung von großen Trägheitsmomenten. • Schutz vor Abkippen des Antriebs. • Beschleunigungsvorgänge mit maximaler Dynamik entlang der Stromgrenze.

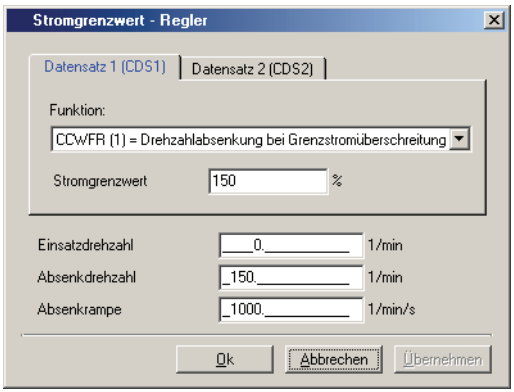


Bild 8.8 Funktionsmaske Stromgrenzwert-Regler

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Funktion	Regler OFF/ON OFF: Funktion ausgeschaltet CCWFR: siehe Tabelle 8.12	OFF/CCWFR	OFF(0)		631.x_CLSL[1)] (_VF)
Stromgrenzwert	siehe Tabelle 8.12	0 ... 180 vom Gerätenenn-strom	150	%	632.x_CLCL[1)] (_VF)
Einsatzdrehzahl	**Hinweis**: Im Drehzahlbereich 0 bis Einsatz-drehzahl wird der Wert der Beschleunigungs-rampe RACC auf 25% reduziert. Bei Einstellung 0 min^{-1} ist diese Funktion abge-schaltet	0 ... 30.000	0	min^{-1}	634_CLSR (_VF)
Absenkdrehzahl	Ist der Motorscheinstrom 100% des einge-stellten Stromgrenzwertes (CLCL), dann wird die Drehzahl mit der eingestellten Absenk-rampe auf die Absenkdrehzahl gesenkt.	0 ... 1000	150	min^{-1}	633_CLSLR (_VF)
Absenkrampe		0 ... 32000	1000	min^{-1}/s	635_CLRR (_VF)
1) Feldparameter; Index „x" = 0: Datensatz CDS1, Index „x" = 1: Datensatz CDS2					

Tabelle 8.11 Parameter für die Einstellung des Stromgrenzwert-Reglers

Zustand	Funktion
Beschleunigen bei aktivierter Stromgrenzwertregelung	Beim Beschleunigungsvorgang mit der Beschleunigungsrampe (RACC) wird bei Erreichen von 75% des Stromgrenzwertes (CLCL) die Beschleunigung (RACC) linear vom eingestellten Wert auf 0 1/min/s bei Erreichen des Stromgrenzwertes (CLCL) reduziert. Dies bedeutet, bei Erreichen des Stromgrenzwertes wird der Antrieb nicht weiter beschleunigt. Wird der Stromgrenzwert überschritten, dann wird die Solldrehzahl reduziert. Die Reduzierung erfolgt mit der in der Absenkrampe (CLRR) angegebenen Steilheit. Die Steilheit steigt linear von 0 auf den eingestellten Wert CLRR bei der Stromgrenze 125% CLCL. Dieser Vorgang wird nur im Bereich bis zur Absenkdrehzahl (CLSLR) durchgeführt. Fällt der Scheinstrom des Motors unter den Stromgrenzwert ab, wird wieder der Antrieb mit der Beschleunigungsrampe (RACC) beschleunigt. Dabei gelten die vorher genannten Bedingungen.
Stationärer Betrieb bei aktiver Stromgrenzwertregelung	Der Regler ist auch nach dem Beschleunigungsvorgang aktiv. Steigt bei stationärem Betrieb die Last am Motor und damit der Strom, dann wird ab einem Motorstrom größer dem Stromgrenzwertes die Drehzahl reduziert. Die Reduzierung der Drehzahl erfolgt mit der Absenkrampe (CLRR) bis maximal zur Absenkdrehzahl CLSLR.
Verzögern bei aktiver Stromgrenzwert Regelung	Die **Stromgrenzwertregelung wirkt nicht** auf die Verzögerungsrampe. D. h. die Drehzahlrampe wird bei Stromgrenzwert-Überschreitung des Motorstroms nicht verändert.

Tabelle 8.12 Verhalten des Stromgrenzwert-Reglers bei CLSL=CCWFR

8.3.4 DC-Haltestrom-Regler

Funktion	Wirkung
• Im Anschluss an die Verzögerungsrampe (RDEC) wird ein einstellbarer Gleichstrom in den Motor eingeprägt.	• Einem Verdrehen der Motorwelle ohne Last wird entgegengewirkt. Es wird kein Stillstandsmoment gegen eine Belastung der Motorwelle aufgebracht.

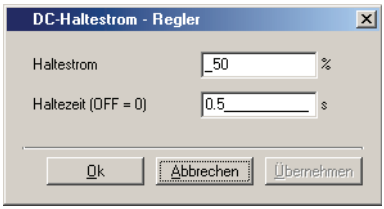


Bild 8.9 Funktionsmaske DC-Haltestrom-Regler

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
DC-Haltestrom	DC-Haltestrom bezogen auf den Nennstrom des Antriebsreglers	0 ... 180	50	%	608_HODCN (_VF)
Haltezeit	Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird die Endstufe abgeschaltet. Der Regler wird mit der Einstellung „0“ abgeschaltet. (Eine geeignete Grundeinstellung ist 0,5 s)	0 ... 4	0	s	609_HODCT (_VF)

Tabelle 8.13 Parameter des DC-Haltestrom-Reglers

Hinweis: Die Funktion **wirkt nicht** im Gerätezustand „Schnellhalt“, d. h.:

- Bei der Reaktion „Regelung aus“ = „-1= gemäß Reaktion Schnellhalt“ (siehe Kapitel 6.2.3)
- Bei Auslösen des Schnellhalts über Klemme (FIxxx=/STOP) oder Felbus-Steuerbit.

8.3.5 U/f-Charakteristik

Die Anpassung der U/f-Charakteristik erfolgt automatisch über die Erstinbetriebnahme bzw. die Motoridentifikation. Die weitere Optimierung des Motorregelverfahren VFC erfolgt nicht über die U/f-Charakteristik, sondern über die in Kapitel 8.3 beschriebenen P-Regler.

Das VFC-Regelverfahren ist optimiert für Asynchron-Normmotorren bzw. Asynchron-Getriebemotoren entsprechend der VDE 0530.

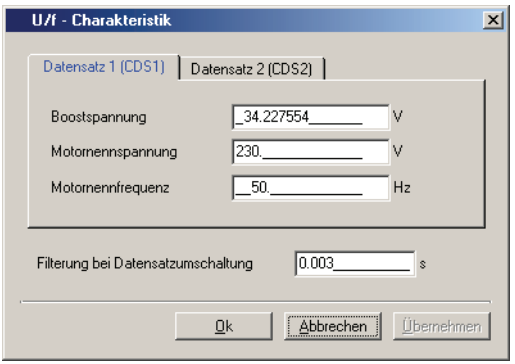


Bild 8.10 U/f-Charakteristik

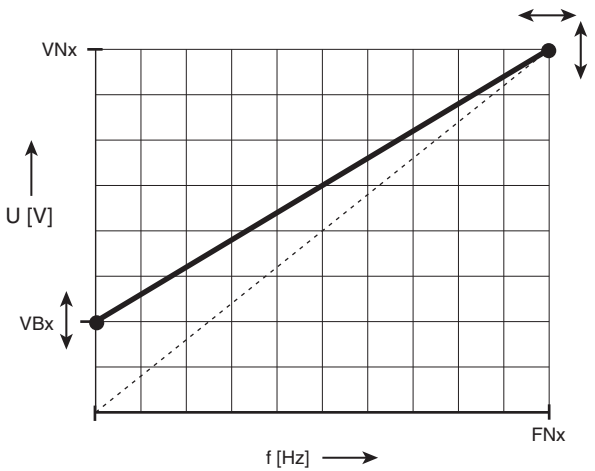


Bild 8.11 U/f-Kennlinie mit zwei Stützstellen

DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Boostspannung	Startspannung bei 0 min^{-1}. Über den Startstrom-Regler wird diese automatisch angepasst.	0 ... 100	0	V	615.x_VB[1] (_VF)
Motornennspannung	Die Werte bezogen auf den angeschlossenen Motor werden über die Motoridentifikation ermittelt.	0 ... 460	460	V	616.x_VN[1] (_VF)
Motornennfrequenz		0 ... 1600	50	Hz	617.x_FN[1] (_VF)
Filterung bei Datensatzumschaltung	Bei Datensatzumschaltung wird die Motorspannung zur Vermeidung einer sprungförmigen Änderung im Übergangsbereich gefiltert.	0 ... 1P	0.003	s	704_VTF (_VF)

1) Feldparameter; Index „x“ = 0: Datensatz CDS1, Index „x“ = 1: Datensatz CDS2

Tabelle 8.14 Parameter U/f-Charakteristik

8.4 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit 0-10 V oder Festdrehzahlen

In diesem Kapitel wird die voreingestellte Lösung Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit 0-10V oder Festdrehzahlen beschrieben. In diesem Kapitel werden die Ein-Ausgänge und die Sollwerterzeugung beschrieben.

Die Anwahl der voreingestellten Antriebslösung erfolgt über den „1. Schritt“ der Erstinbetriebnahme.

Anwahl der voreingestellten Lösung

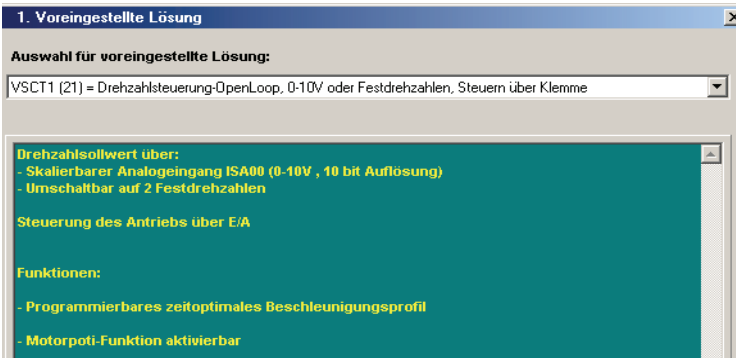
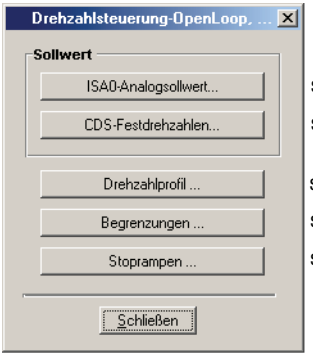


Bild 8.12 Auswahl der voreingestellten Lösung VSCT1

Die weiteren Standard Einstellungen erfolgen über die DRIVEMANAGER Maske „Grundeinstellung“.



siehe Kapitel 6.1.3

siehe hier im Kapitel - "Anwahl des Sollwertes"

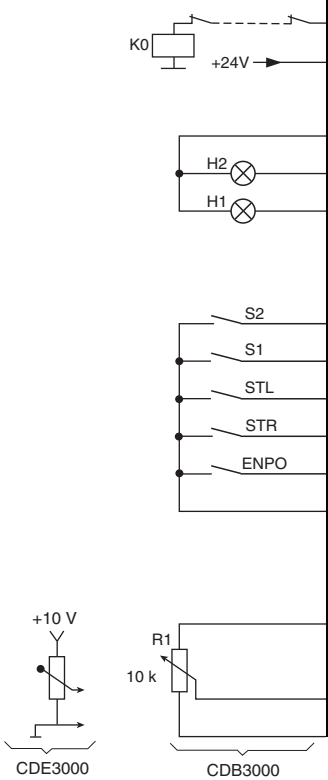
siehe Kapitel 8.2.2

siehe Kapitel 8.2.3

siehe Kapitel 6.2.3

Bild 8.13 Grundeinstellung „Drehzahlsteuerung "OpenLoop", 0-10 V oder Festdrehzahlen, Steuern über Klemme“

Belegung der Steuerklemme



CDB3000		CDE3000		Funktion	
X2	Bez.	X2	Bez.		
20	OSD02	24	REL		Relaiskontakt für Meldung „Betriebsbereit“
19	OSD02	23	REL		
18	OSD02	22	ISDSH[4)]		
17	DGND	13	DGND	digitale Masse	
16	OSD01	8	OSD01	Meldung „BRK2“	
15	OSD00	7	OSD00	Meldung „Sollwert erreicht“	
14	DGND	1	DGND	digitale Masse	
13	+24V	14	+24V	Hilfsspannung +24 V	
12	ISD03	18	ISD03	CDS-Festdrehzahl 1/2	
11	ISD02	17	ISD02	0-10V/CDS-Festdrehzahlen	
10	ISD01	16	ISD01	START links	
9	ISD00	15	ISD00	START rechts	
8	ENPO	10	ENPO[1)]	Hardwarefreigabe der Endstufe[1)]	
7	+24V	2	+24V	Hilfsspannung +24 V	
6	+24V	/	/	Hilfsspannung +24 V	
5	OSA00	/	/	OFF	
4	AGND	/	/	analoge Masse (CDB3000)	
3	ISA01	/	/	nicht belegt	
2	ISA00	3	ISA0+	Sollwert 0 V ... + 10 V bei CDB3000 [2)]	
1	U_R	4	ISA0-	Referenzspannung 10V, 10mA bei CDB3000 [3)]	

1) Bitte beachten Sie, dass bei CDE3000 der Steuereingang ENPO zur Steuerfunktion „Sicherer Halt“ gehört
2) Analoger Eingang, differentiell + bei CDE3000
3) Analoger Eingang, differentiell - bei CDE3000
4) Sicherer Halt, Schutz gegen unerwarteten Anlauf, siehe Betriebsanleitung CDE3000, Kap. 3.13.

Bild 8.14 Belegung der Steuerklemme CDE/CDB3000

Anwahl des Sollwertes

Die Sollwertvorgabe kann wahlweise über einen analogen Sollwert oder über zwei Festdrehzahlen erfolgen. Dabei gilt die Logik in Tabelle 8.15.

S1 ISD02	S2 ISD03	Aktueller Sollwert	Werkeinstellung [min^{-1}]
0	0	Analogeingang aktiv	variabel
0	1	Analogeingang aktiv	variabel
1	0	Umschaltung Analogeingang/CDS-Festdrehzahl wenn S2 = 0 - Festdrehzahl 1 wenn S2 = 1 - Festdrehzahl 2	500
1	1	Umschaltung Analogeingang/CDS-Festdrehzahl wenn S2 = 0 - Festdrehzahl 1 wenn S2 = 1 - Festdrehzahl 2	100

Tabelle 8.15 Wahrheitstabelle für die Sollwertvorgabe (S1, S2)

Die CDS-Festdrehzahlen werden über eine Funktionsmaske eingestellt.

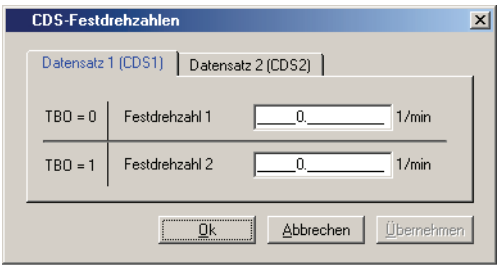


Bild 8.15 Funktionsmaske CDS-Festdrehzahlen

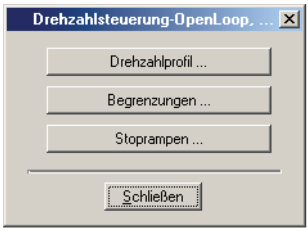
DRIVEMANAGER	Bedeutung	Wertebereich	WE	Einheit	Parameter
Festdrehzahl 1	Festdrehzahl bei TB0 = 0	-32764 ... 32764	500	min^{-1}	613.0_RCDS1[1)] 614.0_RCDS2[2)] (_VF)
Festdrehzahl 2	Festdrehzahl bei TB0 = 1	-32764 ... 32764	100	min^{-1}	613.1_RCDS1[1)] 614.1_RCDS2[2)] (_VF)
1) Parameter für Datensatz CDS1 2) Parameter für Datensatz CDS2					

Tabelle 8.16 Parameter CDS-Festdrehzahlen

8.5 Drehzahlsteuerung "OpenLoop" mit Sollwert und Steuerung über Feldbus

Bei den voreingestellten Lösungen VSCC1 und VSCB1 wird der Feldbus als Sollwertquelle voreingestellt.

Die Sollwertvorgabe für die Drehzahlsteuerung erfolgt entweder über die geräteinterne CANopen-Feldbus-Schnittstelle (VSCC1), oder über das PROFIBUS-Kommunikationsmodul (VSCB1).



siehe Kapitel 8.2.2

siehe Kapitel 8.2.3

siehe Kapitel 6.2.3

Bild 8.16 Grundeinstellung „Drehzahlsteuerung "OpenLoop", Sollwert und Steuern über Bus“

Belegung der Steuerklemme

Die Ein- und Ausgänge sind alle auf 0-OFF gestellt. Sie können gemäß Kapitel 6.1 eingestellt werden.

CANopen

Über die geräteinterne potentialgetrennte CANopen-Schnittstelle X5 werden die Antriebsregler in das Automatisierungsnetzwerk eingebunden.

Die Kommunikation erfolgt nach dem Profil DS301. Die Steuerung und Zielpositionsvorgabe erfolgt nach dem proprietären EasyDrive-Profil „Basic“.

Detailinformation zur Konfiguration des Antriebsreglers im Netzwerk finden Sie in der separaten Dokumentation „CANopen-Datenübertragungsprotokoll“.

PROFIBUS

Zur Drehzahlvorgabe und Steuerung über PROFIBUS ist das externe Kommunikationsmodul CM-DPV1 erforderlich.

Die Steuerung und Drehzahlvorgabe erfolgt nach dem EasyDrive-Profil „Basic“.

Detailinformation zur Konfiguration des Antriebsreglers im Netzwerk sind in der separaten Dokumentation „PROFIBUS-Datenübertragungsprotokoll“ beschrieben.

Anhang A

A.1 Übersicht aller Fehlermeldungen A-2

A.1 Übersicht aller Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen sind aufgeteilt in Fehler inklusiv der Fehlernummer und dem Fehlerort. Detailerklärungen zur Fehlerhistorie und zu den Reaktionen finden Sie im Kapitel 6.9.1

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
1	E-CPU	Hard- oder Softwarefehler	
		0	Nicht identifizierbarer Fehler im Steuerprint
		6	Fehler beim Selbsttest: Parameterinitialisierung ist aufgrund fehlerhafter Parameterbeschreibung fehlgeschlagen
		10	RAM-Bereich für Scope-Funktionalität nicht ausreichend
		16	Fehler im Programmdatenspeicher (zur Laufzeit ermittelt)
		17	Fehler im Programmdatenspeicher (in der Gerätehochlaufphase ermittelt)
2	OFF	Netzausfall	
		1	Zwischenkreisspannung < 212 V / 425 V (wird auch bei normalem Netz-Aus angezeigt)
3	E-OC	Überstromabschaltung	
		0	Überstrom durch: 1. Falsch eingestellte Parameter 2. Kurzschluss, Erdschluss oder Isolationsfehler 3. Geräteinterner Defekt
		1	Ixt-Abschaltung unterhalb von 5 Hz (schnelle Ixt) zum Schutz der Endstufe (Überschreitung der zulässigen Strom-Zeit-Fläche) gemeldet durch Systemzustandsüberwachung
		43	Endstufenschutz hat ausgelöst. Der max. zulässige Motorstrom wurde in Abhängigkeit von der ZK-Spannung und Kühlkörpertemperatur überschritten
		46	Überstromabschaltung nach Verdrahtungstest Kurzschluss, Erdschluss oder Isolationsfehler wurde detektiert
		48	Hardware detektiert eine Abschaltung wegen Überstrom 1. Falsch eingestellte Parameter 2. Kurzschluss, Erdschluss oder Isolationsfehler im Betrieb 3. Geräteinterner Defekt
		49	Software detektiert eine Abschaltung wegen Überstromt Eine Millisecunde lang wird ein Phasenstrom gemessen der über Imax der Endstufe liegt: Abhilfe: Last reduzieren, Dynamic reduzieren , Schwergängigkeit der Mechanik prüfen
		50	Interner Fehler bei der Überstrom-Überwachung

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
4	E-0V	Überspannungsabschaltung	
		1	Überspannung durch 1. Überlastung des Bremschoppers (zu lange oder zu viel gebremst) 2. Netzüberspannung
5	E-0LM	Ixt-Abschaltung Motor	
		47	Ixt-Abschaltung zum Schutz des Motors (Überschreitung der zulässigen Strom-Zeit-Fläche)
6	E-0LI	Ixt-Abschaltung Umrichter	
		48	I^2xt-Abschaltung zum Schutz der Endstufe (Überschreitung der zulässigen Strom-Zeit-Fläche)
7	E-0TM	Übertemperatur Motor	
		47	Übertemperatur Motor (Temperatursensor im Motor hat angesprochen) durch: 1. Temperatursensor nicht angeschlossen oder falsch parametriert 2. Überlastung des Motors
8	E-0TI	Übertemperatur Antriebsgerät	
		44	Übertemperatur der Endstufe (Kühlkörper) durch: 1. Zu hohe Umgebungstemperatur 2. Zu hohe Last (Endstufe oder Bremschopper)
		45	Übertemperatur im Geräteinnenraum durch 1. Zu hohe Umgebungstemperatur 2. Zu hohe Last (Endstufe oder Bremschopper)

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
9	E-PLS	Plausibilitätsfehler bei Parameter oder Programmablauf	
		0	Nicht identifizierbarer Laufzeitfehler
		4	Unbekannte Schaltfrequenz oder unbekannter Gerätetyp ermittelt
		6	Parameterliste konnte in der Gerätehochlaufphase nicht initialisiert werden. Wahrscheinlich fehlerhafte Tabelle der Geräteklassenparameter.
		7	Laufzeitüberwachung hat ungültiges Parameterobjekt (falscher Datentyp oder falsche Datenbreite) erkannt
		8	In der aktuellen Bedienebene existiert kein lesbarer Parameter oder Parameterzugriffsfehler über KP300 (früher KP200-XL)
		11	Laufzeitüberwachung hat ungültige Länge des automatisch gesichteren Speicherbereichs erkannt.
		12	Laufzeitfehler bei der Aktivierung eines Assistenzparameters
		13	Nicht identifizierbare Parameterzugriffsebene
		42	Eine Ausnahmeldung (Exception) wurde ausgelöst
		54	Laufzeitfehler bei der Überprüfung eines Assistenzparameters
		100	Interner Parameterzugriffsfehler bei der Reglerinitialisierung
		101	Unbekannte Schaltfrequenz bei der Initialisierung der PWM
		130	Fehler bei der Durchführung des Stromregler-Tunings
		133	Fehlerhafter Ablauf in der Macro-State-Machine
		255	Userstack hat Maximalgröße überschritten

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
10	E-PAR	Fehlerhafte Parametrierung	
		0	Ungültige Parametereinstellung
		5	Der Wert eines Parameters liegt nach der Gerätehochlaufphase außerhalb seines Wertebereiches
		6	Fehler bei der Erstinitialisierung der Parameterliste. Ein Parameter konnte nicht auf Werkeinstellung gesetzt werden
		7	Fehler bei Initialisierung eines Parameters mit seiner gespeicherten Einstellung.
		8	Fehler beim internen Parameterzugriff über KP300 (früher KP200-XL). Ein Parameter konnte nicht gelesen oder geschrieben werden
		47	Fehler bei der Initialisierung des Motorschutzmoduls
		55	Interner Fehler der Zustandsmaschine Regelung
		100	Fehler bei der Reglerinitialisierung
		101	Fehler bei der Initialisierung der Modulation
		102	Fehler bei der Initialisierung des Bremschoppers
		103	Fehler bei der Initialisierung des Strommodells
		104	Fehler bei der Initialisierung der Stromregelung
		105	Fehler bei der Initialisierung der Drehzahlberechnung
		106	Fehler bei der Initialisierung der Drehzahlreglers
		107	Fehler bei der Initialisierung der Drehmomentberechnung
		108	Fehler bei der Initialisierung der Lageerfassung
		109	Fehler bei der Initialisierung des Lagereglers
		110	Fehler bei der Initialisierung der V/f-Kennliniensteuerung
		111	Fehler bei der Initialisierung des stromgeregelten Betriebs
		112	Fehler bei der Initialisierung der Flusssteuerung im Feldschwächebereich
		113	Fehler bei der Initialisierung der Netzsausfallstützung
		114	Fehler bei der Initialisierung der Strom- und Spannungserfassung
		115	Fehler bei der Initialisierung der TTL-Drehgeberauswertung, Strichzahl oder Übersetzungverhältnis wird nicht unterstützt
		116	Fehler bei der Initialisierung der HTL-Drehgeberauswertung, Strichzahl oder Übersetzungverhältnis wird nicht unterstützt
		117	Fehler bei der Initialisierung der SSI-Schnittstelle und Drehgeberauswertung, Strichzahl oder Übersetzungverhältnis wird nicht unterstützt

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
10	E-PAR	Fehlerhafte Parametrierung	
		118	Fehler bei der Initialisierung der Drehgeberkonfiguration unerlaubte Kombination der Drehgeber (z. B. wird ein Geber als Drehgeber und Leitgeber verwendet)
		119	Fehler bei der Initialisierung der Regelung Ungültige Wert für die Hauptinduktivität (Null oder Negativ)
		120	Fehler bei der Initialisierung des Analogausgangs
		121	Fehler bei der Initialisierung der analogen Eingaenge
		122	Fehler bei der Initialisierung der Resolver-Auswertung
		123	Fehler bei der Initialisierung der Fehlerspannungskompensation
		124	Fehler bei der Initialisierung der Sensorlosen Drehzahlregelung (SFC)
		125	Fehler bei der Initialisierung der Sensorlosen Drehzahlregelung (U/I-Modell)
		126	Fehler bei der Initialisierung der externen AD-Umsetzer
		127	Das gewünschte Verfahren zur Kommutierungsfindung wird nicht unterstützt
		128	Fehler bei der Initalisierung des GPOC-Fehlerkorrekturverfahrens
		129	Fehler bei Konfiguration des HTL-Drehgebers. Es wurde HTL-Drehgeber als Lage-Drehahl oder Leitgeber parametriert, aber die Eingangsklemmen FIS02 und FIS02 nicht auf HTL-Auswertung gestellt
		130	Fehler bei der Durchfuehrung des Stromregler-Tunings
		131	Fehler bei der Selbsteinstellung (Testsignalgenerator)
		132	Fehler bei UZK-Kalibrierung
		133	Fehlerhafter Ablauf in der Macro-State-Machine
11	E-FLT	Floatingpoint-Fehler	
		0	Allgemeiner Fehler bei Fließkommaberechnung
12	E-PWR	Leistungsteil unbekannt	
		4	Leistungsteil nicht korrekt erkannt
		6	Leistungsteil nicht korrekt erkannt
13	E-EXT	externe Fehlermeldung (Eingang)	
		1	Fehlermeldung eines externen Geräts liegt vor

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
15	E-OPT	Fehler auf Modul in Optionssteckplatz	
		26	BUSOFF
		27	Transmit - Protokoll konnte nicht abgesetzt werden
		28	Guarding-Fehler
		29	Node-Error
		30	Initialisierungsfehler
16	E-CAN	Fehler CAN-Bus	
		0	Fehler CAN-BUS
		31	BUSOFF erkannt
		32	Transmitt-Telegramm konnte nicht gesendet werden
		33	Guarding - Fehler
		34	Node-Error
		35	Initialisierungsfehler
		36	Pdo Objekt außerhalb des Wertebereichs
		37	Initialisierung der Communication-Parameter fehlerhaft
		38	Zielpositionsspeicher - Überlauf
		39	Heartbeat - Fehler
		40	ungültige CAN-Adresse
		41	Nicht genügend Speicher zum Sichern der Communications-Objekte
		42	Guarding - Fehler bei der Überwachung eines Sync/Pdo-Objektes

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
17	E-PLC	Fehler während der Bearbeitung des PLC-Ablaufprogramms	
		0	Fehler in der Ablaufsteuerung (PLC)
		210	Fehler über PLC ausgelöst (SET ERR = 1, Mxxx mit Mxxx = 1)
		211	Fehler bei Unterprogrammaufrufen / Rücksprung mittels CALL / RET. Stack underflow: unerwartetes RET ohne vorherigen CALL-Aufruf. Stack overflow: max. Verschachtelungstiefe (250 CALL - Aufrufe) erreicht
		212	Fehler bei Schreiben von Parametern (Zwischenpuffer voll). Das Schreiben aus dem Interrupt erfolgt über einen Puffer mit max. 30 Einträgen, wobei der Puffer selber in der Hauptschleife abgearbeitet wird. Tritt diese Meldung auf, ist die Puffergrenze erreicht, d. h. die Hauptschleife konnte nicht alle Parameterzuweisungen bearbeiten. Der Befehl WAIT PAR bewirkt, dass die Programmbearbeitung so lange angehalten wird, bis alle Parameter geschrieben und der Puffer geleert ist. Bei vielen Parameterzugriffen (mehr als 30 fortlaufende Parameterzuweisungen) oder bei Sicherstellung des Parameterschreibzugriffes bei der weiteren Programmbearbeitung sollte zwischenzeitlich ein WAIT PAR erfolgen.
		213	Fehler beim Schreiben von Parametern. Parameter existiert nicht, ist kein Feldparameter. Wertebereichsverletzung, Wert nicht schreibbar etc.
		214	Fehler beim Lesen von Parametern. Parameter existiert nicht oder ist kein Feldparameter.
		215	Interner Fehler: Kein Code vorhanden oder Programmanweisung nicht ausführbar.
		216	Interner Fehler: Kein Code vorhanden, Programmanweisung nicht ausführbar oder Sprung auf unbenutzte Adresse. Der Fehler tritt dann auf, wenn ein Ablaufprogramm geladen wird, während im Regler noch ein Ablaufprogramm läuft und das neue Programm andere Zeilennummern enthält. Falls nicht unbedingt notwendig, schalten Sie die PLC beim Laden eines Programmes ab.
		217	Beim Dividieren im Programm ist eine Division durch Null aufgetreten.
		220	Fehler bei einer Floatingpoint-Operation in der Ablaufsteuerung. Die Ablaufsteuerung ist im Wartezustand und zeigt die fehlerhafte Programmzeile an. Prüfen Sie die Abbruchbedingungen (Wertebereiche) bei floatingpoint-Operationen. Korrigieren Sie ggf. das Ablaufprogramm bzw. die fehlerhafte Programmzeile. Beachte: Bei Floatingpoint Berechnungen können Wertebereichsverletzungen (0...3.37E+38) auftreten. Bei einem Vergleich zweier Floatinpoint-Variablen kann die Abbruchbedingung ggf. nicht erreicht werden. Achten Sie bei der Programmierung auf eindeutige und plausible Wertebereiche.
		221	Die Zykluszeit der Ablaufsteuerung wurde überschritten, d.h. die Programmbearbeitung nimmt mehr Zeit in Anspruch, als ihr zusteht.
		223	Fehler bei der indizierten Adressierung, z. B. SET H000 = H[C01]

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
18	E-SIO	Fehler der seriellen Schnittstelle	
		9	Watchdog zur Überwachung der Kommunikation über LustBus hat ausgelöst
19	E-EEP	Fehlerhaftes EEPROM	
		0	Fehler beim Zugriff auf den Parameter-Festspeicher
		2	Fehler beim Schreiben des Parameter-Festspeicher
		4	Fehler beim Lesen des Parameter-Festspeicher während der Gerätehochlaufphase
		7	Fehler beim Schreiben eines String-Parameters im Parameter-Festspeicher
		11	Prüfsummenfehler bei der Initialisierung der AutoSave-Parameter
		15	Prüfsummenfehler bei der Initialisierung der Geräteeinstellung
20	E-WBK	Drahtbruch bei Stromeingang 4-20 mA	
		1	Drahtbruch bei Stromeingang 4 bis 20mA erkannt
		127	Phasenausfall Motor erkannt
30	E-ENC	Fehler im Drehgeberinterface	
		0	Fehler im Geberinterface
		1	Fehler im Geberinterface: Drahtbruch der Spursignale wurde erkannt
		117	Initialisierung der SSI-Schnittstelle
		127	Fehler bei der Kommutierungsfindung: Der Kommutierungswinkel wurde nicht genau genug bestimmt
		137	Drahtbruch SSI-Drehgeber
32	E-FLW	Schleppfehler	
		240	Schleppfehler
33	E-SWL	Softwareendschalterauswertung hat angesprochen	
		0	Fehler bei der internen Sollwertbegrenzung
		243	Positiver Softwarendschalter hat angesprochen.
		244	Positiver Softwarendschalter hat angesprochen.
		246	Interne Sollwertbegrenzung Verfahrsatz wurde aufgrund einer Begrenzung des Verfahrbereiches durch angesprochene Hard- oder Softwareendschalter abgelehnt.

Fehler-Nr.	Fehler	Fehler-Ort	Beschreibung
36	E-POS	Fehler bei der Positionierung	
		0	Fehler in der Positionier- und Ablaufsteuerung
		241	Hardware-Endschalterfehler während der Referenzfahrt oder kein Referenznocken gefunden
		242	Hardware-Endschalterfehler während der Referenzfahrt vertauscht.
		245	Kein Referenzpunkt definiert.
		247	Timeout bei Zielposition erreicht.
		248	Fehlende Vorschubfreigabe (Technologie nicht bereit, fehlende Vorschubfreigabe (HALT aktiv), Schnellhalt aktiv).
		249	Positionierung aktuell nicht erlaubt (Referenzfahrt aktiv, Tippen aktiv, Lageregelung inaktiv).
		250	Initialisierung Normierungsblock: das Gesamtübersetzungsverhältnis (Zähler/Nenner) ist nicht mehr in 16-Bit darstelbar.
		251	Normierung: die normierte Position ist nicht mehr in 32-Bit darstellbar.
38	E-HW	Hardware-Endschalter angefahren	
		51	Linker Hardware-Endschalter angefahren
		52	Rechter Hardware-Endschalter angefahren
39	E-HWE	Hardware-Endschalter vertauscht	
		1	Hardware-Endschalter vertauscht negativer Sollwert bei positivem Endschalter oder positiver Sollwert bei negativem Endschalter
41	E-PER		
		4	Interner Fehler bei Peripheriebaugruppe der CPU

Anhang B Stichwortverzeichnis

A

Abkippschutz 8-14
Ablaufprogramm
  PLC 6-58
Abschaltgrenzen 2-21
Abtriebswelle 5-7
Achsstatus 7-41
Aktionsregister 6-113
Aktive Kennlinien-Datensatz-Anzeige 8-5
analoger Eingang, Optionen 6-25
Ändern der Bedienebene 3-2, 3-3
Anschluss über RS232-Schnittstellenkabel 3-4
Anschluss und Start 3-4
Anzeige
  650-CDSAC 8-5
Applikations-Datensatz
  anpassen 3-14
Ausgang, analog 6-28
Ausgänge
  digital 6-12
  Klemmenerweiterungsmodul UM-8I40 6-14
  virtuell 6-14
Ausgänge der Positionierregler 6-3
Automatisierungsnetzwerk
  Einbindung 4-9, 8-23
Auto-Start 6-55

B

Bargraph, KP300 (früher KP200-XL) 6-122
Bedien- und Anzeigeelemente 3-10
  KP300 (früher KP200-XL) 3-10
Bedien- und Datenstruktur 3-1
Bedienebenen einstellen über "_36KP-KeyPad" 3-2
Bedienebenen in der Parameterstruktur 3-2
Bedienebenen, Parameterstruktur 3-2
Bedienteil KP300 (früher KP200-XL) 6-57
Bedingte Sprungbefehle 7-18
Begrenzung 4-5, 6-33, 8-8
  Drehmoment 6-33, 8-8
  Drehzahl 6-33, 8-8
Beispiel
  Einstellung F1 Motorpotifunktion 6-61
Benutzerdefiniertes Sachgebiet _11UA 6-120
Berechnung
  Abschaltzeitpunkt der Ixt-Überwachung ... 6-95
  Stromgrenzwertes bei angepasster Motorschutzkennlinie 6-95
Bestimmungsgemäße Verwendung 1-3
Bewegungsaufgaben 4-2, 8-2
Breakpoints 7-12
Bussysteme 6-107

C

CANopen 4-9, 6-107, 8-23
CM-PROFIBUS DPV1 4-10
CM-ProfibusDPV1 8-23

D

Darstellung
  Fehlerhistorie 6-134
Daueristwertanzeige, KP300 (früher KP200-XL) 6-122
Dig. Ausgang mit Einstellung Sollwert erreicht . 6-19
Drehgeberkombination 6-82, 6-85
Drehmomentbegrenzung
  über Analogeingang 6-34
  über Parameter 6-34
Drehmomentregelung 6-62
  Prinzipschaltbild 6-52
Drehrichtungssperre 5-11
  Rundtischkonfiguration 5-12
Drehzahlgrenze 6-97
Drehzahlprofilgenerator 4-3, 6-32
Drehzahlregelung 6-62
  +/- 10V-Sollwert 4-6, 8-20
  mit Festdrehzahl 4-7
  mit Leitgeber-Sollwertquelle 6-42

mit PLC 4-10
Prinzipschaltbild 6-52
über CANopen 4-9, 8-23
über Pofibus 4-9, 8-23
Drehzahlsynchronlauf 7-37
DS301 ..... 4-9, 8-23
DSP402 4-9
Dynamik, maximale 8-14

E

EasyDrive-Profil 4-10, 8-23
Ein- und Ausgänge
Belegung 4-2, 8-2
Eingänge
analog 6-23
der Positionierregler 6-3
digital 6-4
Klemmenerweiterungsmodul UM-8I40 6-5
virtuell 6-6
Eingänge und Ausgänge 6-3
Einheiten 5-6
Einstellen in minimierter Darstellung 3-5
Einstellung
digitale Ausgänge für BRK2 ..... 6-100, 6-104
Motorschutzkennlinie 6-93
Einstellungen
240-FOS00 ... 246-FOE03 6-14
360-DISP und 361-BARG 6-123
651-CDSSL 8-4
Eingänge Motorpotifunktionen 6-61
Funktionsselektor der digitalen Ausgänge . 6-14
Motorpotifunktion 6-60
Motorschutzkennlinie 6-92
Steuerortselektor 6-56
Steuerortselektor 260-CLSEL 6-56
Elektronisches Getriebe 6-43, 7-37
EMC (elektrostatische Entladung) 1-2
Encoder-Offset 6-86
Endschalter 5-26
Hardware 5-27
Software 5-26
Endschalterauswertung 6-9
Ereignisgesteuerte Variablenänderung 7-46
Ereignissteuerung, TxPDO 6-109
Eventprogramm 7-22
Exponentialdarstellung in der KP300-Anzeige (früher KP200-XL) 3-13
Exponentialwert Kommaverschiebefaktor“ 3-13

F

Fahrprofil 5-9
Fahrsatz
Anzeige u. Auswahl 4-8
Grenzwerte 5-9
Schaltpunkte 5-38
Wiederholung 5-35
Fahrsatzanwahl 5-29
Fahrsatztabelle
aufrufen 5-42
Fehler
Reaktionen 6-38
zurücksetzen 6-136
Fehlerhistorie 6-134
Fehlermeldungen
Detailübersicht A-2
Fehlerreaktionen 6-136
Fehlerspeicher 6-134
Fehlerstopprampe 6-38
feldorientierte Regelung 6-62
Festdrehzahl
Anwahl 4-8
Festdrehzahltabelle 4-7
Flußaufbauphase
Motor 6-101
Folgeachse 6-39
Folgeauftrag 5-35
Aktivierung 5-36
definierter Verzögerungszeit 5-36
in Abhängigkeit von Modus 5-34
Priorität 5-35
Signal zur Aktivierung 5-37
Startbedingung 5-35
Wirkung der Startbedingung 5-36
WSTP 5-36

Zielposition 5-36
Frequenzganganalyse 6-78
Funktion
BRK2 6-101
BRK2 in Regelungsart VFC (SFC) 6-105
Funktionen
die wichtigsten 3-14
Funktionsbereiche
Kennlinien-Datensatz-Parametern 8-4
Funktionsblock
Anpassung der digitalen Ausgänge 6-12
Anpassung des analogen Ausgangs 6-28
Funktionsselektor 6-6
digitale Ausgänge 6-14
Funktionsweise der Motorschützsteuerung 6-20

G

Geber 6-80
Geber für CDB3000 6-81
Geber für CDE3000/CDF3000 6-84
Gefahr (Symbole) 0-2
Gefahren 1-1
Geräte- und Klemmenansicht 2-8
Gerätedaten 6-126
Geräteschutz 2-20
Gerätesoftware laden 2-19
Geschwindigkeits-Override 5-10
Getriebefaktor 5-7
Gleichlauf 6-39
GPOC-Spursignalkorrektur 6-87
Grenzwerte
Fahrsatz 5-9
Grundfunktion mit Reset 6-61

H

Halt Vorschub 6-36
Reaktionen 6-36
Haltebremse 6-97
Drehzahlbereich 6-98
Handbetrieb 5-27
Hardwarefreigabe 6-21
Hexadezimale Darstellung der
Warnmeldungen 6-140
HTL-Leitgeber
Eingang 6-39
Hysterese 6-100, 6-104, 6-141

I

I2xt-Überwachung 6-89, 6-91
Inbetriebnahme 3-14
Istwert 4-5

J

Jittereffekten 6-118

K

KeyPad KP300 (früher KP200-XL), Bedienung ... 3-9
Klemmen
als Steuerort 6-57
Kurzschluss 2-21

L

Lageplan CDB3000 2-8
Lageregelung 6-62
Prinzipschaltbild 6-48, 6-50
Leistungsklemmenbezeichnung CDB 2-10
Leitachse 6-39
Leitgeber 6-39
als Drehzahl-Sollwertquelle 6-42
Auswahl für CDB3000 6-40
Auswahl für CDE/CDF3000 6-40
Beispiel für Leitgeberkonfiguration 6-44
im drehzahlgeregelten Betrieb 6-42
im Positionierbetrieb 6-43
Konfiguration HTL 6-42
Konfiguration TTL 6-41
Leitgebereingang
Konfiguration 7-37
Leitgebereingang, Konfiguration 6-39
Leuchtdioden 2-17

M

Massenträgheitsmoment
der Anlage 6-69

Reduktion 6-69
Massenträgheitsmomente 6-77
Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit 1-1
Master-Slave-Betrieb 6-39
Menüebene 3-11
Menüstruktur 3-10
KeyPad auf einen Blick 3-12
KP300 (früher KP200-XL), Übersicht 3-10
Merker 6-113
Modus 5-33
Möglichkeiten der Kennlinien-Datensatzumschaltung mit 651-CDSSL 8-4
Montage
Anschluss des KeyPad 3-9
Motor
Auswahl 6-73
Typenbezeichnung 6-75
Motordaten 6-72
Motordatenbank 6-73
Motordrossel 6-21
Motorhaltebremse 6-97
BRK1 6-98
Zeitdiagramm 6-101
Motorhaltebremse BRK2 ..... 6-100, 6-103
Motoridentifikation 6-74
Motorleistungsschütz 6-20
Motornenndaten 6-75
Motorpotifunktion 6-59
Motorpotifunktionen 6-59
Motorregelung
Steuerort 6-55
Motorschutz 6-89
Motorschutzkennlinie
Einstellung 6-93
Werkeinstellung 6-92
Motorschutzmöglichkeiten 6-95
Motorschützsteuerung 6-20
Motortemperatur-Überwachung 6-89
Motorwelle 5-7

N

Nachstellzeit 6-70
Neuinitialisierung 2-18
Niederspannungsrichtlinie 1-3
Normen 1-3
Normierung 5-6
Normierung bei unipolarem Betrieb 6-23
Normierung der Parameteristwerte 6-123
Normierung des Analogausgangs 6-29
Not-Aus-Einrichtung 1-4

O

Optionssteckplatz 6-57
Override 5-10

P

Parameter
digitale Ausgänge 6-14
Gerätedaten 6-126
Kennlinien-Datensatzumschaltung 8-4
Kennlinienumschaltung 8-4
Motorhaltebremse 6-99
Motorpotifunktion 6-60
Sachgebiet _51ER Störmeldungen 6-135
Sollwertstruktur 6-54
Parameterdatensätze 4-2, 8-2
Passwort ändern für eine Bedienebene 3-3
Piktogramme 0-2
Pinbelegung der seriellen Schnittstelle X4, CDE 2-15
PLC
Ablaufprogramm 7-6
Befehlssyntax 7-10
PLC-Editor 7-4
PLC-Programmaufbau 7-5
Programm Handling 7-8
Programm Neuerstellung 7-5
Programmdatei 7-7
Steuerparameter 7-45
Syntaxprüfung 7-7
Textdeklaration 7-5
Textdeklarationsdatei 7-7
Variablen und Merker 7-44
Zeilen-Renumerierung 7-7
Position Control 6-62
Positionierung

Voreingestellte Lösung 5-2
Profibus 4-10, 6-111, 8-23
Profil 5-9
Profile-Velocity-Mode 4-9
PTC
Auswertung 6-90

Q

Qualifikation, Anwender 1-2

R

Rampe, linear 6-32, 8-5
Rampen
linear 4-3, 8-5
Reaktionen auf Fehler 6-138
Referenzfahrt 5-13, 5-15
Absolute Encoder 5-16
Allgemein 5-13
Homing Mode bei CANopen 5-41
Karteikarte 5-4
Startbedingungen 5-15
Typ 1 5-17
Typ 11 bis 14 5-22
Typ 17 bis 30 5-24
Typ 2 5-18
Typ 3+4 5-18
Typ 33 und 34 5-25
Typ 35 5-25
Typ -4 bis Typ 0 5-16
Typ 5+6 5-19
Typ 7 bis 10 5-20
Regelung aus 6-36
Reglerinitialisierung 6-33
Relative Positionierung 7-39
Reparaturen 1-3
Reset
Parameter 2-18
Richtungsoptimierung 5-11
RS232 2-5
Ruckbegrenzung 4-3, 8-5
Rücksetzen von Parametereinstellungen 2-18
Rundlauf 6-62
Rundtischkonfiguration 5-11

S

Schaltpunkt 5-38
Schleppabstand
zulässiger 5-9
Schnellhalt
Reaktionen 6-37
Schnellhalt-Rampe 5-31
Serielle Schnittstelle, als Steuerort 6-57
Sicherheit 1-1
Slave 6-39
Softwarefunktionen 6-1
Sollwert 6-106
erreicht 4-5, 8-7
Erzeugung 6-31
Sollwert erreicht 6-19
Sollwerterzeugung 6-31
Sollwertquelle 4-2, 8-2
Drehzahlregelung 4-7
Fahrsatz-Tabelle 5-29
Feldbus 4-9, 8-23
PLC 4-10
Voreingestellte Lösung 4-2, 8-2
Sollwertschwankung 6-19
Sollwertsprung 4-5, 8-7
Sollwertstruktur
Anzeigeparameter 6-54
Sollwertvorgabe
Prinzipschaltbild 6-48, 6-50
Speed Control 6-62
Spezifikation
Schnittstellenkontakte 2-11
Schnittstellenkontakte CDE 2-5, 2-15
Spursignalkorrektur GPOC 6-87
Start
Flankengetriggert 6-55
Pegelgetriggert 6-55
Steuerklemmenbezeichnung 2-10
Steuerort 4-2, 6-55, 8-2
Antriebsregler 4-2, 5-2, 8-2
OPTN 6-57
PLC 4-10, 5-42
Serielle Schnittstelle 6-57
Steuerortselektor

Einstellungen 6-56
Stoprampe 4-5, 8-8
Störmeldungen 2-17, 6-133
Störunterdrückung 6-26
Stromzeitwert 6-89
Synchronisation 6-119

T

Tabellenfahrsatz
PCT_2, PCC_2, PCB_2 5-2
Teach in 5-40
Temperaturfühler 6-89
Temperaturfühler, Typen 6-90
Timer setzen und starten 7-32
Tippbetrieb 5-27
Torque Control 6-62
Totgangsfunktion bei bipolarem Betrieb 6-23
Touchprobe 7-42
Trägheitsmoment 6-76
TTL-Leitgebereingang 6-39

U

Überstromschutz 8-14
Umlauflänge 5-11
Unterprogramme 7-9

V

Verantwortlichkeit 1-4
Verfahren
endlos 7-37
mit Fortsetzung 7-35
Verfahrsatz
siehe Folgeauftrag 5-35
Verschliff 6-32, 8-5
Ruckbegrenzung 5-29
Verschliffzeit
bei Ruckbegrenzung 5-11
JTIME 4-4, 8-6
Verstärung 6-70
Verwendung, bestimmungsgemäße 1-3
Verzögerungsrampe 6-35
Voreingestellte Lösung 4-2, 8-2
Drehzahlregelung 4-2
Drehzahlsteuerung "OpenLoop" 8-2
Positionierung 5-2
Reset 2-18
Vorgehensweise
Inbetriebnahme 3-14
Vorschubfreigabe 4-8, 5-31
Vorschubkonstante 5-7

W

Wahrheitstabelle für das
Steuern über Klemmen 6-9
Warnmeldungen
Hysterese 6-141
Warnschwellen 6-141
Wartebefehle 7-41
Wegoptimiertes Positionieren eines Rundtischs 7-39
Wegweiser durch das Handbuch 0-1
Werkeinstellung 2-18
Wertanzeige in Exponentialdarstellung 3-13
Wertebereiche 5-8
Wiederholung 5-35
Winkelsynchronlauf 7-37

Z

Zähler setzen 7-32
Zeitdiagramm der Motorhaltebremse
BRK2 6-101
Zielposition 5-33

LTi DRiVES GmbH
Gewerbestr. 5-9
35633 Lahnau
GERMANY
Fon: +49 (0) 64 41 / 9 66-0
Fax: +49 (0) 64 41 / 9 66-1 37

Heinrich-Hertz-Str. 18
59423 Unna
GERMANY
Fon: +49 (0) 23 03 / 77 9-0
Fax: +49 (0) 23 03 / 77 9-3 97

www.lt-i.com
info@lt-i.com

Id.-Nr./ID no.: 1001.02B.4-00
Stand/Date: 09/2008

Technische Änderungen vorbehalten.
Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden.
Bitte informieren Sie sich über die aktuelle Version unter www.lt-i.com.