



Projektierungshandbuch

VLT[®] Brook Crompton Motor FCM 300

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	4
1.1.1 Softwareversion	4
1.1.5 Sicherheitsvorschriften	5
1.1.6 Warnung vor unerwartetem Anlauf	5
1.3.1 Integration von Frequenzumrichter und Motor	6
1.4.1 Bestellformular	8
1.4.2 Produktsortiment	9
1.4.3 Bestellen	10
1.4.4 PC Software-Tools	10
1.4.5 Bestellinformationen für Rahmen und Flansche	11
1.4.6 Bestellungen für Wechselrichterkastenposition und Ablassposition	12
2 Installation	13
2.1.1 FCM 305-375 für drei Phasen, 380-480 V	13
2.1.2 Allgemeine technische Daten	14
2.1.3 Anzugsdrehmomente	17
2.1.4 Max. Kabelquerschnitt	17
2.1.5 Schraubengrößen	17
2.1.6 Schutz	18
2.2 Motorbeschreibung	19
2.2.1 Umgang mit dem FC-Motor	20
2.2.2 Lager	20
2.2.3 Ausgabewellen	21
2.2.4 Abmessungen	21
2.2.5 Installation des FC-Motors	23
2.2.6 Ausrichtung	24
2.2.7 Schraubenanzugsmomente	24
2.2.8 Instandhaltung	24
2.2.9 FCM 300 Temperaturschutz	25
2.3.1 Servicesteckersatz(175N2546)	26
2.3.2 Steckersatz (175N2545)	26
2.3.3 Fern-Einbausatz (175N0160)	26
2.3.5 Potentiometeroption (177N0011)	27
2.3.6 LOP-Einheit (175N0128) IP65	27
3 Programmieren	29
3.1.1 Bedienteil (175NO131)	29
3.1.2 LCP-Installation	29
3.1.3 LCP-Funktionen	29
3.1.4 Display	30

3.1.5 LEDs	30
3.1.6 Bedientasten	30
3.1.7 Funktion der Bedientasten	31
3.1.8 Anzeigezustände des Displays	31
3.1.9 Displaymodus	32
3.1.10 Displaymodus – Auswahl des Anzeigezustands	32
3.1.11 Quick-Menümodus um Vergleich zum Menümodus	33
3.1.12 Schnellkonfiguration mit Hilfe des Quick-Menüs	33
3.1.13 Parameterauswahl	34
3.1.14 Menümodus	34
3.1.15 Parametergruppen	34
3.1.16 Ändern von Daten	34
3.1.17 Ändern eines Textwerts	35
3.1.18 Stufenlose Änderung von numerischen Datenwerten	35
3.1.19 Menüstruktur	36
3.1.20 Parametergruppe 0-** Bedienung und Anzeige	37
3.2.1 Parametergruppe 1-** - Motoranpassung	41
3.3 Parameter 200-247 - Projektierungshandbuch FCM 300	44
3.4 Parameter 317-340 - Projektierungshandbuch FCM 300	48
3.5 Parameter 400-446 - Projektierungshandbuch FCM 300	54
3.6.1 Serieller Bus	62
3.6.2 Telegrammkommunikation	62
3.6.3 Telegrammaufbau	62
3.6.4 Daten-Byte	63
3.6.5 Steuerwort nach Feldbusprofilstandard	65
3.7.1 Parametergruppe 5-** Serielle Schnittstelle	71
3.8 Parameter 600-678 - Projektierungshandbuch FCM 300	77
3.8.1 Parametergruppe 6-** Technische Funktionen	77
4 Alles zum FCM 300	81
4.1.1 Galvanische Isolierung (PELV)	81
4.1.2 Erdableitstrom	81
4.1.3 Extreme Betriebsbedingungen	82
4.1.4 Störgeräusche	82
4.1.5 Ausgleich	82
4.1.6 Thermischer Motorschutz und Beeinträchtigung	83
4.1.7 Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur	83
4.1.8 Leistungsreduzierung bei geringem Luftdruck	83
4.1.9 Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl	83
4.1.10 Leistungsreduzierung bei hoher Taktfrequenz	84
4.1.11 Vibrationen und Erschütterungen	84

4.1.12 Luftfeuchtigkeit	84
4.1.13 UL-Standard	84
4.1.14 Wirkungsgrad	84
4.1.15 Netzversorgungsstörungen/-oberwellen	85
4.1.16 Blindleistungsausgleich	86
4.1.17 Was ist die CE-Kennzeichnung?	86
4.1.18 Die Maschinenrichtlinie (98/37/EG)	86
4.1.19 Die Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)	86
4.1.20 Die EMV-Richtlinie (89/336/EEC)	86
4.1.21 Was unter die Richtlinie fällt	86
4.1.22 Danfoss FCM 300-Motor und CE-Kennzeichnung	87
4.1.23 Übereinstimmung mit EMV-Richtlinie 89/336/EEC	87
4.1.24 EMV-Normen	87
4.1.25 Aggressive Umgebungsbedingungen	88
4.2.1 Liste der Warnungen und Alarmer	89
4.2.2 Was, wenn der Motor nicht startet?	89
4.2.3 Warnungen	90
4.2.4 Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort	92
4.3 Parameterliste	93
Index	98

1 Einführung

1.1 Sicherheit

1.1.1 Softwareversion

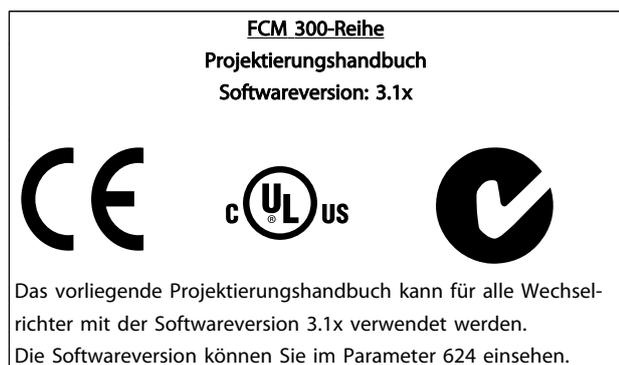


Tabelle 1.1

1.1.2 Entsorgungsanweisungen

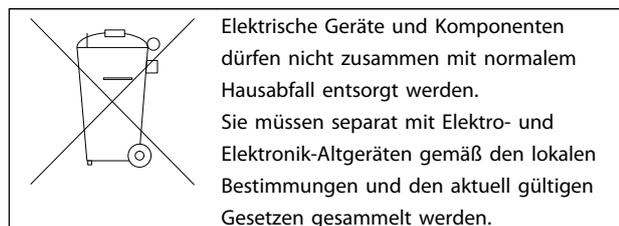


Tabelle 1.2

1.1.3 Symbole

In diesem Projektierungshandbuch werden die folgenden Symbole verwendet. Sie benötigen besondere Aufmerksamkeit.

⚠️ WARNUNG

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben könnte.

HINWEIS

Kennzeichnet wichtige Hinweise, die beachtet werden müssen, um Fehler oder den Betrieb von Geräten, bei dem nicht die optimale Leistung erbracht wird, zu vermeiden.

⚠️ VORSICHT

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen zur Folge haben könnte. Kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

1.1.4 Allgemeine Warnungen

HINWEIS

Alle Vorgänge müssen von angemessen geschultem Personal durchgeführt werden.

Verwenden Sie alle mitgelieferten Hebevorrichtungen, z. B. ggf. die beiden Hebepunkte oder den einzelnen Hebepunkt.*

Vertikales Heben – Vermeiden Sie unkontrollierte Rotation.
Hubvorrichtung – Heben Sie sonstiges Gerät nicht nur an den Motorhebepunkten an.

Überprüfen Sie die Lüfterabdeckung, die Welle und den Sockel/die Einfassung vor der Installation auf Beschädigung. Überprüfen Sie außerdem, ob Befestigungselemente locker sind. Überprüfen Sie die Angaben auf dem Typenschild.

Achten Sie auf eine ebene Installationsfläche und eine ausgeglichene Montage mit korrekter Ausrichtung. Alle Dichtungen und Schutzvorrichtungen müssen korrekt angebracht werden.

Sorgen Sie für eine korrekte Riemenspannung.

Bitte beachten Sie die Vorschriften zur Leistungsreduzierung, siehe dazu 4.1 *Besondere Betriebsbedingungen*.

* Hinweis: max. Hublast mit der Hand beträgt 20 kg unterhalb der Schulter, aber über dem Boden. Max. Bruttogewichte:

- Baugröße 80: 15 kg
- Baugröße 90 und 100: 30 kg
- Baugröße 112: 45 kg
- Baugröße 132: 80 kg

⚠️ WARNUNG

Wenn der FC-Motor an das Stromnetz angeschlossen wird, steht er unter potentiell gefährlicher Spannung. Eine unsachgemäße Installation des FC-Motors kann Schäden am Gerät sowie schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursachen.

Daher müssen die Anleitungen in diesem Handbuch sowie nationale und lokale Sicherheitsvorschriften befolgt werden.

Das Berühren spannungsführender Teile – auch nach der Trennung vom Netz – ist lebensgefährlich. Warten Sie mindestens 4 Minuten.

- Die Installation muss mit korrekt gesichert und isoliert werden.
- Abdeckungen und Kabeleingänge müssen angebracht werden.

⚠️ WARNUNG

Wenden Sie sich bei einer Installation in mehr als 2 km Höhe hinsichtlich PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) bitte an Danfoss Drives.

HINWEIS

Es obliegt dem Benutzer oder einem zertifizierten Elektroinstallateur, für eine einwandfreie Erdung und einwandfreien Schutz der Geräte gemäß geltenden nationalen und örtlichen Elektroinstallationsvorschriften und -normen zu sorgen.

1.1.5 Sicherheitsvorschriften

- Der VLT DriveMotor (FC-Motor) muss vor Reparaturarbeiten vom Netz getrennt werden. Stellen Sie sicher, dass die Netzversorgung unterbrochen wurde und die erforderliche Zeit verstrichen ist (4 Min.).
- Achten Sie auf korrekte Schutzerdung. Außerdem muss der Benutzer gemäß den geltenden nationalen und lokalen Bestimmungen vor der Versorgungsspannung geschützt werden. Entsprechend muss der Motor vor Überlast geschützt werden. Die Verwendung von Fehlerstromschutzeinrichtungen (ELCB-Relais) wird in 4.1.2 *Erdableitstrom* erläutert.

- Die Erdableitströme überschreiten 3,5 mA. Das heißt, dass der FC-Motor eine festgelegte, permanente Installation sowie eine verstärkte Schutzerdung benötigt.

1.1.6 Warnung vor unerwartetem Anlauf

- Der Motor kann mithilfe von digitalen Befehlen, Busbefehlen oder Verweisen angehalten werden, während der Frequenzumrichter noch mit dem Netz verbunden ist. Diese Stoppfunktionen sind nicht ausreichend, wenn die persönliche Sicherheit das Vermeiden eines unerwarteten Anlaufs erforderlich macht.
- Während der Änderung von Parametern kann der Motor starten.
- Ein gestoppter Motor kann anlaufen, wenn ein Fehler in der Elektronik des FC-Motors, eine temporäre Überlast oder ein Ausfall der Netzversorgung auftritt.

1.2 Einführung

Spezifische technische Dokumente zur FCM 300-Serie:

Projektierungs- handbuch:	enthält alle erforderlichen Informationen zu Projektierungszwecken und bietet einen guten Einblick in das Produktkonzept, das Produktprogramm, technische Daten, Steuerung, Programmierung usw.
Schnellanleitung:	unterstützt den Benutzer bei der schnellen Installation und Inbetriebnahme seines Motors der Serie FCM 300. Die Schnellanleitung wird immer mitgeliefert.

Tabelle 1.3

Weitere Informationen zur FCM 300-Serie erhalten Sie bei Ihrem Danfoss-Händler vor Ort.

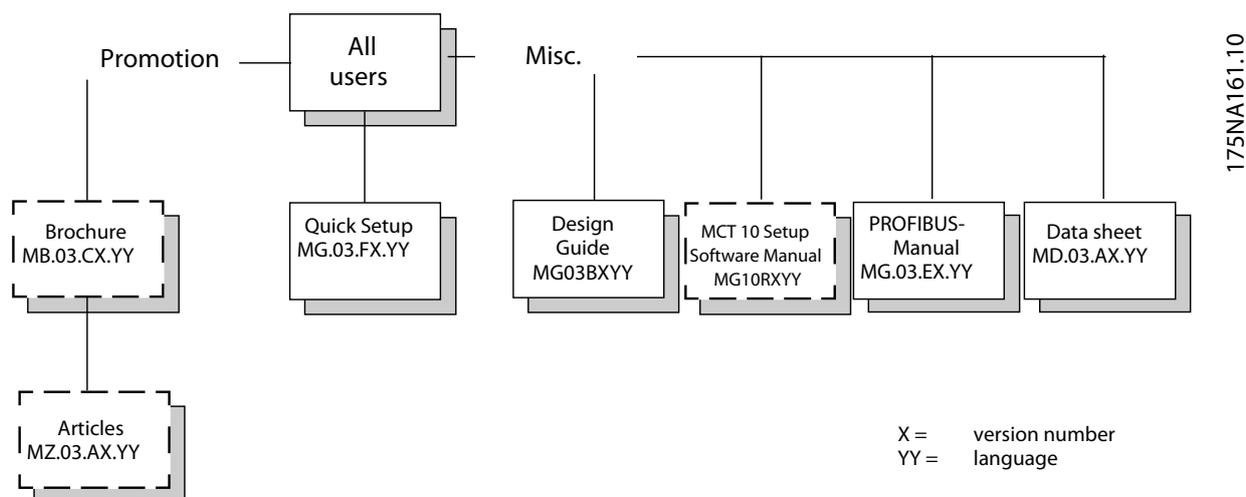


Abbildung 1.1 Verfügbare Dokumente zur Serie FCM 300

1.3 Produktkonzept

1.3.1 Integration von Frequenzumrichter und Motor

Der in den Asynchronmotor integrierte VLT-Frequenzumrichter von Danfoss bietet umfassende Möglichkeiten zur Drehzahlregelung in nur einem Gerät.

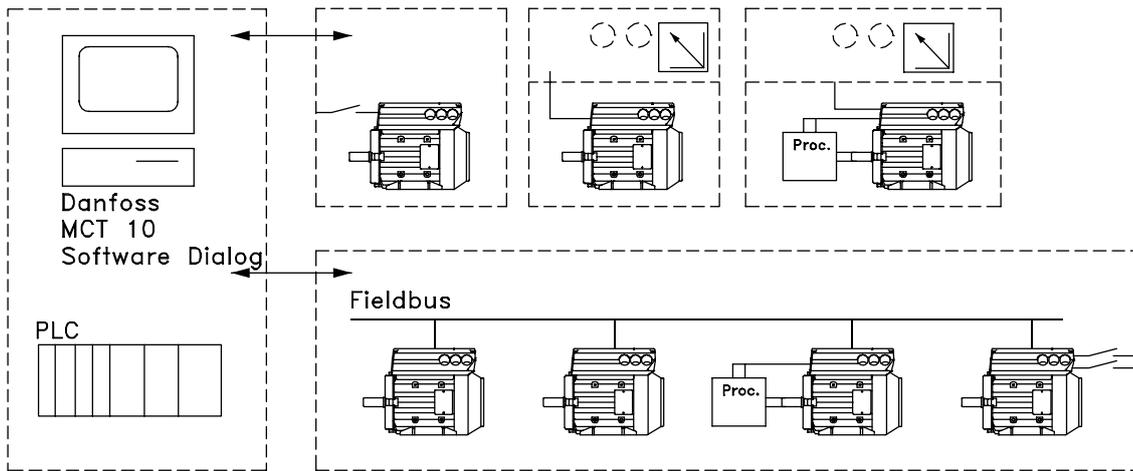
Der VLT DriveMotor der FCM 300-Serie stellt eine sehr kompakte Alternative zu der Standardlösung mit separatem VLT-Frequenzumrichter und Motor dar. Der Frequenzumrichter befindet sich an der Stelle des Motorklemmenkastens und ist weder höher als der Standard-Klemmenkasten noch breiter oder länger als der Motor (siehe 2.2.4 *Abmessungen*).

Die Installation ist ganz einfach. Es gibt keine Platzprobleme durch einen Schaltschrank. Es müssen keine Besonderheiten zur Verkabelung beachtet werden, um die Vorgaben der EMV-Richtlinie zu erfüllen, da keine Motorkabel nötig sind. Die einzigen Anschlüsse bestehen im Netz- und Steueranschluss.

Durch eine werkseitige Abstimmung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist eine energieeffiziente Regelung möglich, und eine Voreinstellung vor Ort ist nicht erforderlich.

Der FC-Motor kann in Standalone-Systemen mit herkömmlichen Regelungssignalen wie Start-/Stoppsignalen, Drehzahlsollwerten und Prozessregelungen mit Rückführung oder in Systemen mit mehreren Frequenzumrichtern verwendet werden, in denen die Regelungssignale über einen Feldbus verteilt werden.

Es ist eine Kombination aus Feldbussignalen und herkömmlichen Regelungssignalen mit einer PID-Regelung mit Rückführung möglich.



175NA009.12

Abbildung 1.2 Regelungsstrukturen

1.4 Auswahl von FC-Motor, FCM 300

1.4.1 Bestellformular

175N42i.13

FCM 3 - - T4 - C - ST - R - D0 - F - X - 00 - B - - - D

Leistungsgrößen

305
307
311
315
322
330
340
355
375

Anwendungsbereich

P
S

Netzspannung

T4

Gehäuse

C55
C65
C66

Hardwareausführung

ST

RFI-Filter

R1
R2

Displayzubehör

D0

Feldbusoption

F00
F10
F12

Thermistor

X

Anzahl Pole

2
4

Motordaten

00

Motormontageoption

B03
B05
B14
B34
B35

Motorflanschgröße

000
075
085
100
115
130
165
215
265
300

Motorkühlmethode

1
2

Position von Motorabflussloch

D0
D1
D2
D3

Anzahl Geräte dieses Typs

Gewünschter Liefertermin

Besteller

Datum: _____

Fertigen Sie eine Kopie dieses Bestellformulars an. Senden oder faxen Sie das ausgefüllte Bestellformular an die nächstgelegene Danfoss-Vertretung

Abbildung 1.3

1.4.2 Produktsortiment

VLT DriveMotor FCM 300-Reihe, 2/4-polige Motoren

Typ	Motorausgabe	Netzversorgung
FCM 305	0,55 kW	3 Phasen 380-480 V
FCM 307	0,75 kW	
FCM 311	1,1 kW	
FCM 315	1,5 kW	
FCM 322	2,2 kW	
FCM 330	3,0 kW	
FCM 340	4,0 kW	
FCM 355	5,5 kW	
FCM 375	7,5 kW	

Tabelle 1.4 Nennleistung

Jeder Typ in der Produktreihe steht in verschiedenen Versionen zur Verfügung:

Wechselrichterversionen

Leistungsgröße:
(siehe *Tabelle 1.4*)

Anwendung

- P: PID-Prozess
- S: Ohne Sensoren (Spezialpumpe OEM)

Netzspannung:

- T4: 380-480 V, drei Phasen

Gehäuse

- C55: IP55
- C66: IP66

Hardwarevariante:

- ST: Standard

EMV-Filter

- R1: Kompatibel mit Klasse 1A
- R2: Kompatibel mit Klasse 1B

Display-Anschluss

- D0: Kein Display-Anschluss

Feldbus

- F00: Kein Feldbus
- F10: Profibus DPV1 3 MB
- F12: Profibus DPV1 12 MB

Motorthermistor

- X: Kein Motorthermistor

Anzahl der Pole

- 2: 2-poliger Motor
- 4: 4-poliger Motor

Motordaten

- B2: Hocheffizienter IE2-Motor
- BC: Hocheffizienter IE2-Motor/Gusseisen

Motormontageoption

- B03: Fußmontage
- B05: B5-Flansch
- B14: B14-Fläche
- B34: Fuß und B14-Fläche
- B35: Fuß und B5-Flansch

Motorflanschcode

(Für Standard-Flanschgrößen und verfügbare Flanschgrößen siehe *1.4.5 Bestellinformationen für Rahmen und Flansche*).

- 000: Nur Fußmontage
- 085: 85 mm
- 100: 100 mm
- 115: 115 mm
- 130: 130 mm
- 165: 165 mm
- 215: 215 mm
- 265: 265 mm
- 300: 300 mm

Motorkühlmethode

- 1: Wellenmontierter Lüfter, Kühllüfter, Gebläse, Ventilator

Wechselrichterposition

- D: Standardmäßig oben

Motorablassposition

(siehe *1.4.6 Bestellungen für Wechselrichterkastenposition und Ablassposition*)

- 0: Kein Ablass
- 1: Gegenüber Wechselrichterkasten an beiden Enden (Antrieb/kein Antrieb)
- 2: 90° Wechselrichterkasten rechts
- 3: 90° Wechselrichterkasten links

1.4.3 Bestellen

Erstellen Sie eine Kopie des Bestellformulars, siehe 1.4.1 *Bestellformular*. Füllen Sie die Bestellung aus, und senden Sie diese per Post oder Fax an die nächste Zweigstelle der Danfoss-Vertriebsorganisation. Auf Basis Ihrer Bestellung erhält der FCM 300-Motor einen Typcode.

Das Bestellformular für die Basiseinheit muss stets ausgefüllt werden. Wird der Typcode geschrieben, geben Sie stets die Zeichen der Basiszeichenfolge an (1-34). Zusammen mit der Bestellbestätigung erhält der Kunde einen achtstelligen Code für Folgebestellungen.

Danfoss PC-Software für serielle Kommunikation, MCT 10
Alle Einheiten der FCM 300-Reihe verfügen standardmäßig über einen RS 485-Anschluss, der die Kommunikation mit einem PC o. ä. ermöglicht. Ein Programm namens MCT 10 ist für diesen Zweck verfügbar (siehe 1.4.4 *PC Software-Tools*).

Bestellnummern, MCT 10
Verwenden Sie Codenr. 130B1000 für Bestellungen der CD mit der MCT 10-Einrichtungssoftware.

Zubehör für den FC-Motor
Ein Local Operation Pad (LOP) für lokalen Einstellpunkt und Start/Stopp ist für den FC-Motor erhältlich. Das LOP ist IP 65-gekapselt. Ein Local Control Panel (LCP 2), eine komplette Schnittstelle für den Betrieb, die Programmierung und Überwachung des FC-Motors steht ebenfalls zur Verfügung.

Bestellnummern, Zubehör

Local Operation Pad mit Kabel (LOP)	175N0128
Local Control Panel (LCP 2)	175N0131
Fern-Einbausatz (LCP 2)	175N0160
Steckersatz (LCP 2)	175N2545
Kabel für Steckersatz (LCP 2)	175N0162
Kabel (Direktmontage) (LCP 2)	175N0165
Service-Steckersatz (LCP 2)	175N2546
Potentiometeroption	177N0011

Tabelle 1.5

1.4.4 PC Software-Tools

PC Software - MCT 10

Alle Wechselrichter verfügen über einen seriellen Kommunikationsanschluss. Danfoss bietet ein PC-Tool für die Kommunikation zwischen PC und Wechselrichter namens VLT Motion Control Tool MCT 10-Konfigurationssoftware.

MCT 10 Konfigurationssoftware

MCT 10 wurde als benutzerfreundliches, interaktives Tool zur Einstellung von Parametern in unseren Frequenzumrichtern entwickelt.

Die MCT 10-Konfigurationssoftware unterstützt Sie bei:

- Offline-Planung eines Kommunikationsnetzwerks. MCT 10 enthält eine komplette Frequenzumrichterdatenbank.
- Online-Inbetriebnahme von Frequenzumrichtern
- Speichern der Einstellungen für alle Frequenzumrichter
- Austausch eines Laufwerks in einem Netzwerk
- Erweitern eines vorhandenen Netzwerks
- Zukünftige Frequenzumrichter werden unterstützt.

Die MCT 10-Konfigurationssoftwaremodule

Die folgenden Module sind im Softwarepaket enthalten:

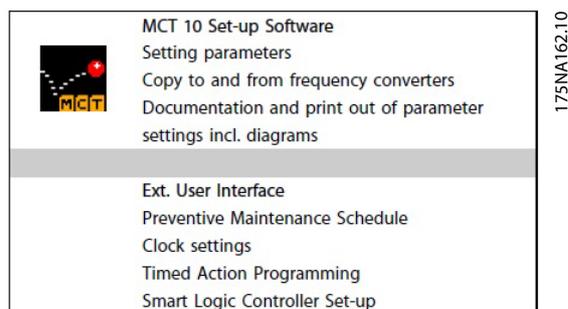


Abbildung 1.4

1.4.5 Bestellinformationen für Rahmen und Flansche

Rahmengrößen und die entsprechenden Flanschgrößen für verschiedene Montageversionen

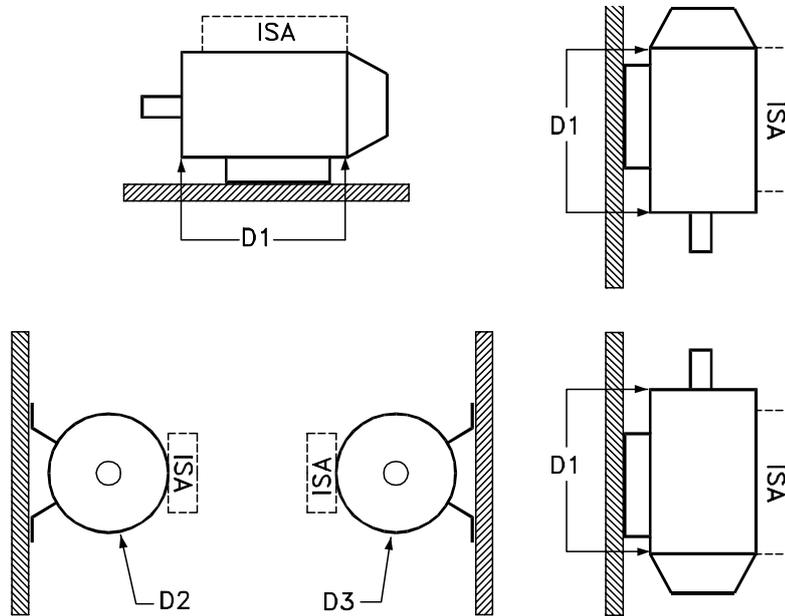
Typ	Motorrahmengröße	Montageversion	Flanschgröße, Standard (S) [mm]	Flanschgröße, Alternativen (A) [mm]	Flanschgröße, Alternativen (B) [mm]
	4-polig				
FCM 305	80	B5/B35	165	115/130	
		B14/B34	100		75/85/115/130
FCM 307	80	B5/B35	165	115/130	
		B14/B34	100		75/85/115/130
FCM 311	90	B5/B35	165	110/115/130	215
		B14/B34	115		85/100/130/165
FCM 315	90	B5/B35	165	110/115/130	215
		B14/B34	115		85/100/130/165
FCM 322	100	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 330	100	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 340	112	B5/B35	215	165	
		B14/B34	130	165	85/100/115
FCM 355	132	B5/B35	265	215	
		B14/B34	165	215	
FCM 375	132	B5/B35	265	215	
		B14/B34	165	215	
S: Erhältlich als Standardwelle A: Erhältlich als Alternative mit speziell verlängerter Welle, um eine Standardwelle für den Rahmen bereitzustellen B: Erhältlich als Alternative mit Standardwelle für den Rahmen (keine Änderung erforderlich)					

Tabelle 1.6

1.4.6 Bestellungen für Wechselrichterkastenposition und Ablassposition

Wechselrichterkastenposition, immer oben montiert

Alle Ablassöffnungen mit Schraube und Unterlegscheibe, IP 66 wenn ungeöffnet.



175NA125.10

Abbildung 1.5

1: Ablassöffnungen gegenüber Wechselrichterseite, Antriebsende/nicht Antriebsende

2/3: Ablassöffnungen 90° zum Wechselrichter, Antriebsende/nicht Antriebsende

2 Installation

2.1 Technische Daten

2.1.1 FCM 305-375 für drei Phasen, 380-480 V

FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Motorausgabe									
	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0
[kW]	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Motordrehmoment									
2-polig [Nm] ¹⁾	1,8	2,4	3,5	4,8	7,0	9,5	12,6	17,5	24,0
4-polig [Nm] ²⁾	3,5	4,8	7,0	9,6	14,0	19,1	25,4	35,0	48,0
Rahmen									
Größe [mm]	80	80	90	90	100	100	112	132	132
DriveMotor-Gewicht [kg] ³⁾	11	13	17	20	26	28	37	56	61
Antriebsgewicht [kg]	2,2	2,2	2,8	2,8	4,1	4,2	6,4	10,4	10,4
Eingangsstrom [A]									
380 V 2 p	1,5	1,8	2,3	3,5	4,5	5,0	8,0	12,0	15,0
380 V 4 p	1,4	1,7	2,5	3,3	4,7	6,4	8,0	11,0	15,5
480 V 2 p	1,2	1,4	1,8	2,7	3,6	4,0	6,3	9,5	11,9
480 V 4 p	1,1	1,3	2,0	2,6	3,7	5,1	6,3	8,7	12,3
Effizienz bei Nenndrehzahl									
2-polig	73,4	75,3	77,5	79,0	81,3	82,7	83,8	85,1	86,2
4-polig	75,9	77,5	79,3	80,5	82,4	83,6	84,6	85,8	86,7
Stromklemmen									
[AWG]	10	10	10	10	10	10	10	6	6
[mm ²]	4	4	4	4	4	4	4	10	10
Öffnungsgrößen	3 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5/2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5/2 x M20 x 1,5						
Max. Vorsicherung									
UL ⁴⁾ [A]	10	10	10	10	10	15	15	25	25
IEC ⁴⁾ [A]	25	25	25	25	25	25	25	25	25
¹⁾ Bei 400 V 3000 UPM ²⁾ Bei 400 V 1500 UPM ³⁾ 2-poliger Motor - B3 ⁴⁾ Sicherungen vom Typ gG verwenden. Zum Erhalt von UL/cUL Vorsicherungen vom Typ Busmann KTS-R 500 V oder Ferraz Shawmut, ATMR-Klasse C verwenden (max. 30 A). Die Sicherungen müssen zum Schutz in einen Stromkreis integriert werden, der maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) bei max. 500 V bereitstellt.									

Tabelle 2.1

2.1.2 Allgemeine technische Daten

2

Netzversorgung, TT, TN und IT* (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung 380 - 480 V	3x380/400/415/440/460/480 V $\pm 10\%$
Netzfrequenz	50/60 Hz
Max. Abweichung der Versorgungsspannung	$\pm 2\%$ der Versorgungsnennspannung
Leistungsfaktor / cos	max. 0,9/1,0 bei Nennlast
Anzahl der Schaltvorgänge an Versorgungseingang L1, L2, L3	ca. 1-mal/2 min

*) Gilt nicht für Geräte der EMV-Klasse 1B

Drehmomentkennlinie

Startmoment/Überlastmoment	160% für 1 min
Kontinuierliches Drehmoment	siehe oben

Steuerkarte, Digital-/Pulseingänge

Anzahl programmierbarer Digitaleingänge	4
Klemmennummern	X101-2, -3, -4, -5
Spannungsbereich	0 - 24 V DC (PNP positive Logik)
Spannungsniveau, logisch 0	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch 1	> 10 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R_i	ca. 2 k Ω
Abtastungszeit	20 ms

Steuerkarte, Pulseingang

Anzahl programmierbarer Pulseingänge	1
Klemmennummern	X101-3
Max. Frequenz an Klemme 3, Kollektor offen / Push-Pull 24 V	8 kHz/70 kHz
Auflösung	10 Bit
Genauigkeit (0,1 - 1 kHz), Klemme 3	Max. Abweichung: 0,5% der Gesamtskala
Genauigkeit (1 - 12 kHz), Klemme 3	Max. Abweichung: 0,1% der Gesamtskala

Steuerkarte, Analogeingänge

Anzahl programmierbarer Analogspannungseingänge	1
Klemmennummern	X101-2
Spannungsbereich	0 - 10 V DC (skalierbar)
Eingangswiderstand, R_i	ca. 10 k Ω
Anzahl programmierbarer Analogstromeingänge	1
Klemme Nr.	X101-1
Strombereich	0 - 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R_i	ca. 300 Ω
Auflösung	9 Bit
Genauigkeit am Eingang	Max. Abweichung 1% der Gesamtskala
Abtastungszeit	20 ms

Steuerkarte, Digital-/Puls- und Analogausgänge

Anzahl programmierbarer Digital- und Analogausgänge	1
Klemmennummern	X101-9
Spannungsniveau am Digitalausgang/Last	0 - 24 V DC/25 mA
Strom am Analogausgang	0 - 20 mA
Maximale Last zum Rahmen (Klemme 8) am Analogausgang	R_{LOAD} 500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 1,5% der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang.	8 Bit

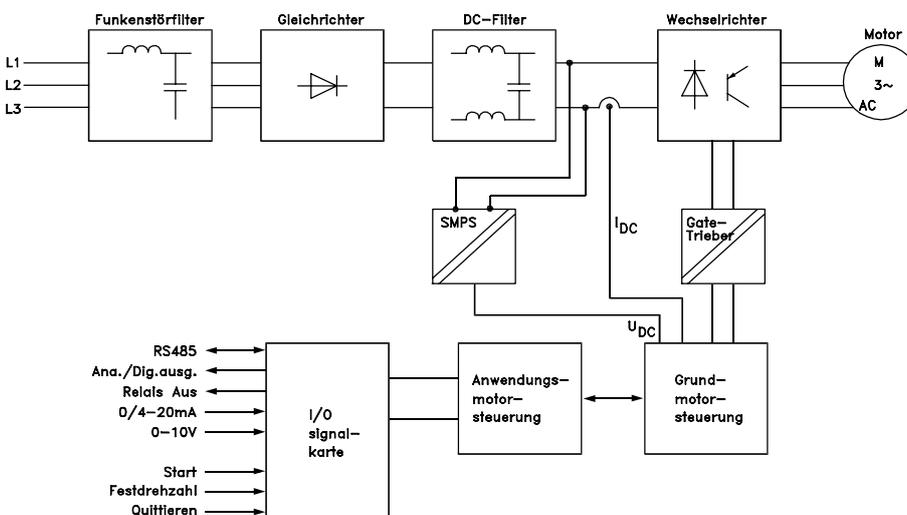
Relaisausgang

Anzahl programmierbarer Relaisausgänge	1
Klemme Nr. (resistive und induktive Last)	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC1) an 1-3, 1-2	250 V AC, 2 A, 500 VA

Max. Klemmenleistung (DC1) (IEC 947) an 1-3, 1-2	25 V DC, 3 A/50 V DC, 1,5 A, 75 W
Min. Klemmenleistung (AC/DC) an Steuerkarte 1-3, 1-2	24 V DC, 10 mA/24 V AC, 100 mA
<i>Nennwerte für bis zu 300.000 Vorgänge (bei induktiven Lasten verringert sich die Anzahl der Vorgänge um 50%)</i>	
Steuerkarte, Serielle Kommunikation RS 485	
Klemmennummern	X100-1, -2
Steuerkennlinien (Frequenzumrichter)	0 - 132 Hz
Frequenzbereich	<i>Siehe 4.1 Besondere Betriebsbedingungen zu Frequenzbereich für IP 66-Motoren am Ende dieses Abschnitts.</i>
Auflösung am Ausgangsfrequenz	0,1%
System-Reaktionszeit	Max. 40 ms
Genauigkeit der Drehzahl (Regelung ohne Rückführung, CT-Modus, 4 P Motor angetrieben im Drehzahlbereich 150 UPM)	±15 UPM
Äußeres	IP 55 (IP65, IP66)
Gehäuse	<i>Siehe 4.1 Besondere Betriebsbedingungen für Frequenzbereich für IP 66-Motoren am Ende dieses Abschnitts.</i>
Vibrationstest	1 g
Max. relative Feuchtigkeit	95% für Lagerung/Transport/Betrieb
Umgebungstemperatur	Max. 40 °C (24-Stunden-Durchschnitt max. 35 °C)
<i>Siehe 4.1.7 Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur</i>	
Min. Umgebungstemperatur im Volllastbetrieb	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	-10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 - +65/70 °C
Max. Höhe über dem Meeresspiegel	1000 m
<i>Siehe 4.1.8 Leistungsreduzierung bei geringem Luftdruck</i>	
Angewandte EMV-Normen, Emissionen	EN 61000-6-3/EN 6100-6-4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Angewandte EMV-Normen, Immunität	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, ENV 50204
Angewandte Sicherheitsnormen,	EN 60146, EN 50178, EN 60204, UL508

HINWEIS

Die normale IP 66-Ausführung ist nur für Drehzahlen bis max. 3000 UPM vorgesehen. Falls höhere Drehzahlen erforderlich sind, geben Sie dies bitte bei der Bestellung an.



175NA010.12

Abbildung 2.1 Übersicht für FCM 300-Serie

Klemme Nr.	Funktion	Beispiel
1	Analogeingang (0 - 20 mA)	Istwertsignal
2	Analog (0 - 10 V) Digitaleingang 2	Drehzahlsollwert
3	Digitaleingang (oder Puls) 3	Reset
4	Digitaleingang (oder präziser Halt) 4	Start
5	Digitaleingang (sonstige) 5	Festdrehzahl JOG
6	24 V DC-Versorgung für Digitaleingänge (max. 150 mA)	
7	10 V DC-Versorgung für Potentiometer (max. 15 mA)	
8	0 V für Klemmen 1-7 und 9	
9	Analog (0 - 20 mA)/Digitalausgang	Fehleranzeige

Tabelle 2.2 X101: Klemmenblock für analoge/digitale Regelungssignale

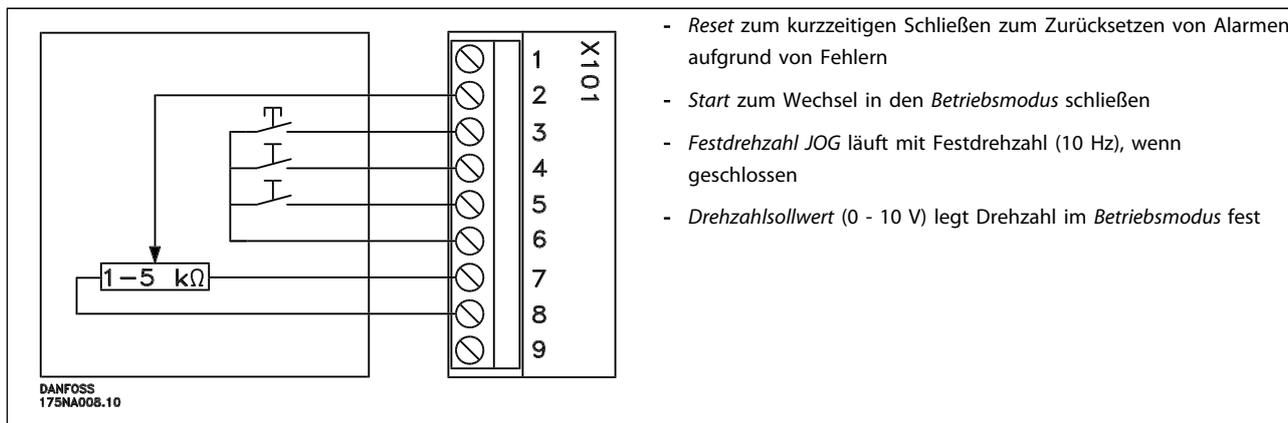


Tabelle 2.3 Anschlussbild – Werkseinstellung

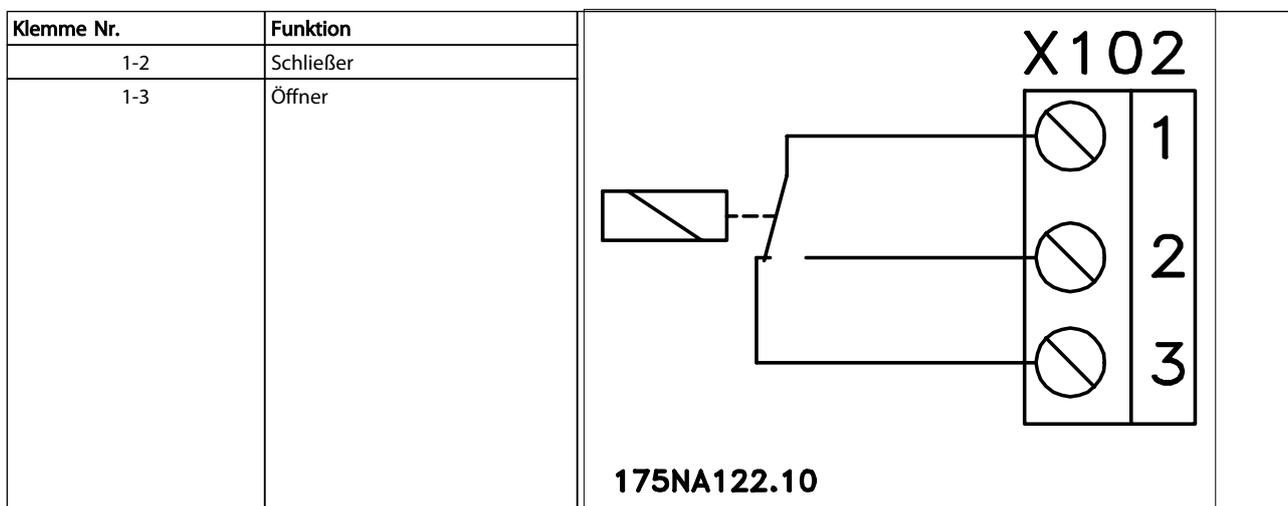


Tabelle 2.4 X102: Klemmenblock für Relaisausgang

HINWEIS

Siehe Parameter 323 (Relaisausgang) zur Programmierung des Relaisausgangs.

Klemme Nr.	Funktion	
1	P RS 485	Zum Anschluss an Bus oder PC
2	N RS 485	
3	5 V DC	Versorgung für RS 485-Bus
4	0 V DC	

Tabelle 2.5 X100: Klemmenblock für Datenübertragung

LED 300-304

LED 300 (rot): Abschaltung wegen Fehler
 LED 301 (gelb): Warnung
 LED 302 (grün): Eingeschaltet
 LED 303-304: Kommunikation

Siehe bzgl. PROFIBUS-Versionen das Handbuch MG90AXYY.

2.1.3 Anzugsdrehmomente

Deckelschrauben	3 - 3,5 Nm
Kunststoffkabel-Einführungsstecker	2,2 Nm
Schrauben für L1, L2, L3 (Netzanschluss) (FCM 305-340)	0,5 - 0,6 Nm
Schrauben für L1, L2, L3 (Netzanschluss) (FCM 355-375)	1,2 - 1,5 Nm
Masseanschluss	3,4 Nm

Tabelle 2.6

Für Klemmschrauben ist ein Schlitzschraubendreher mit max. 2,5 mm Breite erforderlich.

Für Schrauben für Netzanschlüsse ist ein Schlitzschraubendreher mit 8 mm Breite erforderlich.

Bei Deckelschrauben, Schrauben für Masseanschluss und Kabelschellen müssen T-20-Torx- oder Schlitzschraubendreher verwendet werden (max. Anzugsgeschwindigkeit 300 UPM).

2.1.4 Max. Kabelquerschnitt

Hinweis:		
*60 C-Kupferdraht oder bessere Qualität verwenden		
	AWG	mm ²
Max. Kabelstärke für Wechselstromleitung (FCM 305-340)	10	4,0
Max. Kabelstärke für Wechselstromleitung (FCM 355-375)	6	10
Max. Stärke Steuerkabel	16	1,5
Max. Kabelstärke serielle Kommunikation	16	1,5
Masseanschluss	6	10

Tabelle 2.7

2.1.5 Schraubengrößen

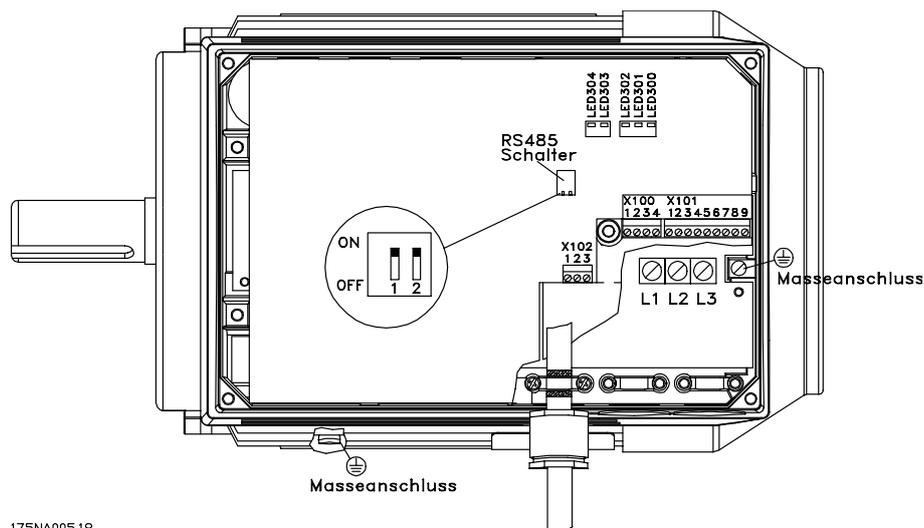
Deckelschrauben	M5
Schrauben für Masseanschluss und Kabelschellen (FCM 305-340):	M4
Schrauben für Masseanschluss und Kabelschellen (FCM 355-375):	M5

Tabelle 2.8

2.1.6 Schutz

2

- Thermischer Überlastschutz für Motor und Elektronik.
- Durch die Überwachung der Zwischenkreisspannung wird sichergestellt, dass der Wechselrichter abgeschaltet wird, wenn die Zwischenkreisspannung zu hoch oder zu gering wird.
- Fehlt eine Phase der Stromversorgung, wird der Wechselrichter abgeschaltet, wenn eine Last am Motor anliegt.

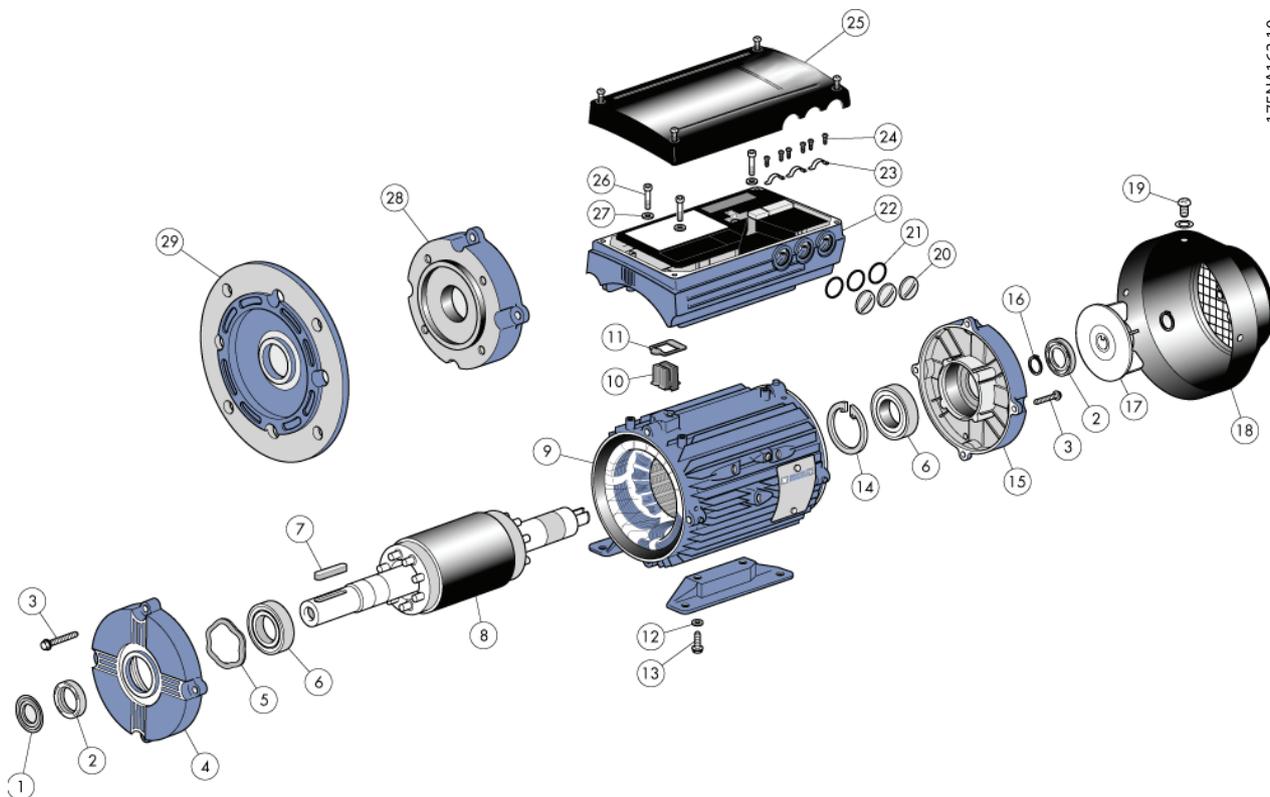


175NA005.18

Abbildung 2.2 Klemmenanordnung (zur Installation siehe Kurzübersicht, MG03AXYY)

2.2 Motorbeschreibung

Der FC-Motor besteht aus den folgenden Teilen:



175NA163.10

Abbildung 2.3

Position	Beschreibung	Position	Beschreibung
1	Werfer (sofern vorhanden)	16	Lager-Clip
2	Antrieb und Öldichtung	17	Lüfter
3	Endabschirmungs-Befestigungsschraube	18	Lüfterabdeckung
4	Antrieb und Endabschirmung	19	Lüfterabdeckungsschraube und Unterlegscheibe
5	Federscheibe	20	Schraubspund
6	Lager	21	O-Ring
7	Wellenschlüssel	22	ISM-Kasten
8	Rotorbaugruppe	23	Kabelbinder
9	Statorbaugruppe mit oder ohne Aufschlag	24	Kabelbinderschrauben
10	Verbindungsblock	25	ISM-Kastendeckel
11	Dichtung	26	Torx-Schraube
12	Abnehmbare Füße	27	Unterlegscheibe
13	Fußschraube und Unterlegscheibe	28	Vordere Endabschirmung
14	Lagerhalterung	29	Flanschabschirmung
15	Nicht-Antriebs-Abschirmung		

Tabelle 2.9

2

2.2.1 Umgang mit dem FC-Motor

Der Umgang und das Anheben von VLT DriveMotoren (FC-Motoren) ist nur qualifiziertem Personal gestattet. Für sichere Arbeitsbedingungen muss die vollständige Produktdokumentation und Betriebsanleitung zusammen mit Werkzeugen und der Ausrüstung zur Verfügung stehen. Die mit dem FC-Motor gelieferten Hebeösen bzw. Stirnzapfen sind nur für das Gewicht des FC-Motors und nicht für das Gewicht des FC-Motors mit montiertem Zubehör ausgelegt. Stellen Sie unbedingt sicher, dass Kräne, Unterstellheber, Riemen und Krantraversen das Gewicht der anzuhebenden Ausrüstung tragen können. Wird eine Hebeöse mit dem Motor mitgeliefert, so muss diese eingeschraubt werden, bis ihre Schulter fest an der Auflagefläche des anzuhebenden Statorrahmens anliegt.

FCM-Typ	Ungefähres Gewicht [kg]
FCM 305	11
FCM 307	13
FCM 307	17
FCM 315	20
FCM 322	26
FCM 330	28
FCM 340	37
FCM 355	56
FCM 375	61

Tabelle 2.10 Gewicht

2.2.2 Lager

Die Standardlösung umfasst ein festes Lager in der Antriebsseite des Motors (Wellenausgang). Zur Vermeidung von statischen Einzügen muss der Lagerungsbereich vibrationsfrei sein. Lassen sich Vibrationen nicht vermeiden, muss die Welle arretiert werden. Die Lager können mit einer Befestigungsvorrichtung versehen werden, die während der Lagerung nicht abgenommen werden darf. Die Welle muss wöchentlich von Hand eine Vierteldrehung bewegt werden. Die Lager werden im Werk vollständig mit Schmierfett auf Lithiumbasis gefüllt.

Baugröße	Schmierungstyp	Temperaturbereich
80-132	Esso unirex N3	-30 °C bis +140 °C

Tabelle 2.11 Schmierung

Max. Standzeit (Lna) bei 80° C Lagertemp. x 10 ³ Stunden.				
FCM	3000 min ⁻¹		1500 min ⁻¹	
	Horiz.	Vert.	Horiz.	Vert.
305-315	30	30	30	30
322-340				
355-375				

Lna-Lagerstandzeit ist die angepasste L10-Bewertung unter Berücksichtigung von: Zuverlässigkeit, Materialverbesserung, Schmierbedingungen.

Tabelle 2.12 Lagerlebensdauer

FCM	Lager		Öldichtungen - Bohrung x O/D x Breite in mm	
	Antriebsende	Nicht-Antriebsende	Antriebsende	Nicht-Antriebsende
305-307	6204ZZ	6003ZZ	20x30x7	17x28x6
311-315	6205ZZ	6003ZZ	25x35x7	17x28x6
322-330	6206ZZ	6005ZZ	30x42x7	25x37x7
340	6206ZZ	6005ZZ	30x42x7	25x37x7
355-375	6208ZZ	6005ZZ	40x52x7	25x37x7

Tabelle 2.13 Standard-Lagersollwerte und Öldichtungen

2.2.3 Ausgabewellen

Ausgabewellen werden aus 35/40 t (460/540 MN/m²) Zugstahl hergestellt. Die Antriebsendwellen verfügen standardmäßig über eine Gewindebohrung nach DIN332 Form D und über ein geschlossenes Profil.

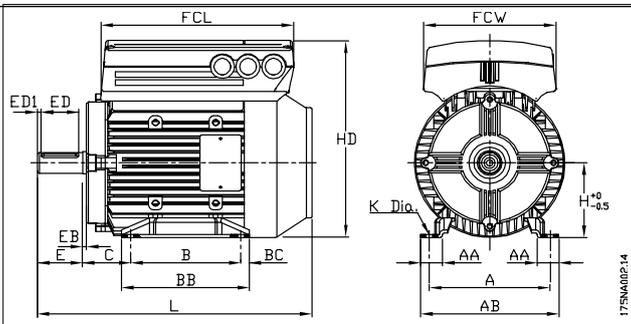
Ausgleich

Alle Motoren verfügen über einen dynamischen Ausgleich gemäß ISO 8821 mit Schlüsselkonvention gemäß IEC 60034-14.

FCM	J [kgm ²]	
	2-polig	4-polig
305	0,00082	0,0019
307	0,00082	0,0027
311	0,00090	0,0022
315	0,0011	0,0030
322	0,0024	0,0042
330	0,0028	0,0050
340	0,0053	0,0091
355	0,0072	0,0143
375	0,0097	0,0190

Tabelle 2.14 Trägheitsmoment

2.2.4 Abmessungen



FCM allgemein	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Baugröße	80	80	90	90	100	100	112	132	132
A [mm]	125	125	140	140	160	160	190	216	216
B [mm]			125	125	140	140	140	140	178
C [mm]	50	50	56	56	63	63	70	89	89
H [mm]	80	80	90	90	100	100	112	132	132
K [mm]	10	10	10	10	12	12	12	12	12
AA [mm]	27	27	28	28	28	28	35	38	38
AB [mm]	157	157	164	164	184	184	218	242	242
BB [mm]	127	127	150	150	170	170	170	208	208
BC [mm]	13,5	13,5	12,5 ¹⁾	12,5 ¹⁾	15	15	15	53	15
L [mm]	278	278	322	322	368	368	382	484,5	484,5 ²⁾
AC [mm]	160	160	178	178	199	199	215	255	255
HD [mm]	219,5	219,5	238	238	264	264	292	334	334
EB [mm]	1,5	1,5	2,5	2,5	6	6	6	6	6
FCL [mm]	206	206	230	230	256	256	286	357,5	357,5
FCW [mm]	141	141	158	158	176	176	196	242,5	242,5

Tabelle 2.15 Fußmontage - B3

¹⁾2-poliger Motor = 37,5. ²⁾2-poliger Motor = 53

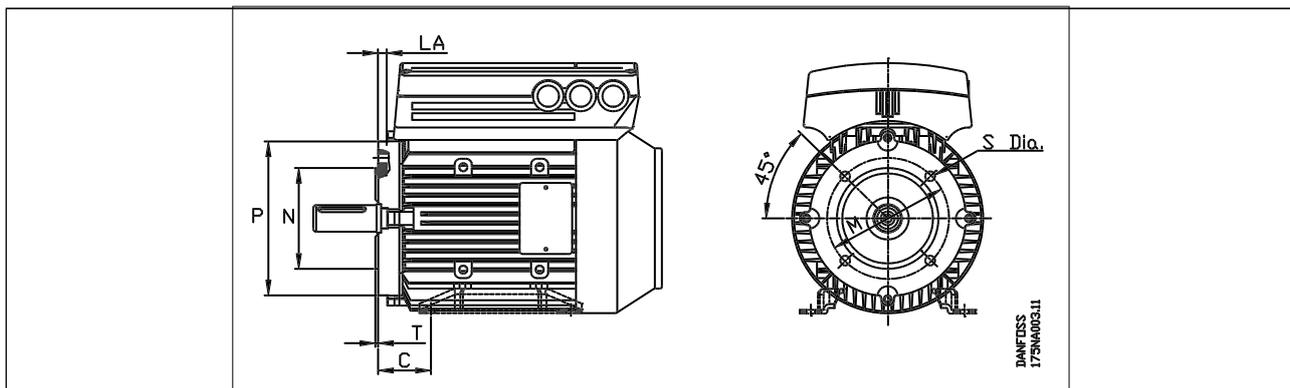
2

		DANFOSS 175NA037.10							
		Shaft tapped DH x deep to DIN 332 Form D							
FCM	305	307	311	315	322	330	340	355	375
Baugröße	80	80	90	90	100	100	112	132	132
D [mm]	19	19	24	24	28	28	28	38	38
E [mm]	40	40	50	50	60	60	60	80	80
ED [mm]	32	32	40	40	50	50	50	70	70
ED1 [mm]	4	4	5	5	5	5	5	5	5
DH	M6x16	M6x16	M8x19	M8x19	M10x22	M10x22	M10x22	M12x28	M12x28
F [mm]	6	6	8	8	8	8	8	10	10
G [mm]	15,5	15,5	20	20	24	24	24	33	33

Tabelle 2.16 Antriebsendwelle

		175NA004.12							
		45°							
B5 FCM					305/307	311/315	322/330	340	355/375
Baugröße	48	56	63	71	80	90	100	112	132
IEC-Sollw.	FF85	FF100	FF115	FF130	FF165	FF165	FF215	FF215	FF265
DIN-Sollw.	A105	A120	A140	A160	A200	A200	A250	A250	A300
C [mm]					50	56	63	70	89
M [mm]	85	100	115	130	165	165	215	215	265
N [mm]	70	80	95	110	130	130	180	180	230
P [mm]	105	120	140	160	200	200	250	250	300
S [mm]			10	10	12	12	14,5	14,5	14,5
T [mm]			3	3,5	3,5	3,5	4	4	4
LA [MM]			7	7	12	10	12	12	12

Tabelle 2.17 Flanschmontage - B5, B35, (B3+B5)



B14 FCM				305/307	311/315	322/330	340	355/375
Baugröße	56	63	71	80	90	100	112	132
IEC-Sollw.	FT65	FT75	FT85	FT100	FT115	FT130	FT130	FT165
DIN-Sollw.	C80	C90	C105	C120	C140	C160	C160	C200
C [mm]				50	56	63	70	89
M [mm]	65	75	85	100	115	130	130	165
N [mm]	50	60	70	80	95	110	110	130
P [mm]	80	90	105	120	140	160	164	200
S [mm]		M5	M6	M6	M8	M8	M8	M10
T [mm]		2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5
LA [MM]		9	9	9	9	8,5	13	13
Max. B14-Flansch		8,5	11	11	11,5	15	15,5	17

Tabelle 2.18 Frontmontage - B14, B34 (B3+B14)

2.2.5 Installation des FC-Motors

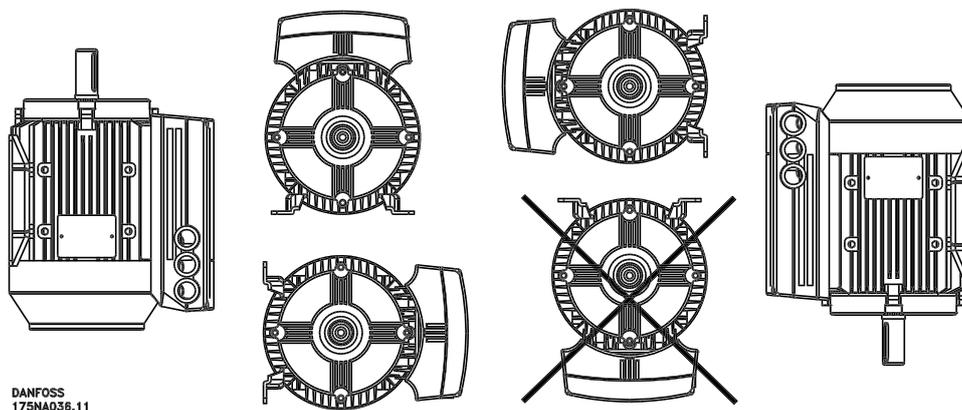


Abbildung 2.4

FC-Motoren müssen mit ausreichend Zugangsmöglichkeiten für Routinewartungen installiert werden. Empfohlen wird ein freier Arbeitsabstand von mindestens 0,75 m um den Motor herum. Ein ausreichender Freiraum um den Motor herum ist besonders auch am Gebläseeingang (50 mm) erforderlich, um die Luftzirkulation zu erleichtern. Bei der Installation mehrerer FC-Motoren auf engem Raum ist darauf zu achten, dass abgeführte Warmluft nicht in

andere Motoren eintreten kann. Die Fundamente müssen solide, fest und eben sein.

HINWEIS

Elektrische Installation

Die Abdeckfolie im Wechselrichterteil darf nicht entfernt werden, da diese Bestandteil der Schutzvorrichtungen ist.

Montage von Ritzeln, Riemenscheiben und Kupplungen.

Diese müssen auf unsere Standardwerte aufgebohrt und drehend auf die Welle geschoben werden. Es muss auf fachgerechte Schutzvorrichtungen an allen beweglichen Teilen geachtet werden.

HINWEIS

Das Anbringen von Anbauteilen auf der FC-Motorwelle durch Aufschlagen mit einem Hammer oder Gummihammer führt zu Lagerschäden. Hierdurch werden die Lagergeräuscheverstärkt und die Lagerlebensdauer erheblich verkürzt.

HINWEIS

Max. des B14-Flanschs, siehe 2.2.4 *Abmessungen*.

2.2.6 Ausrichtung

Erfordert die Anwendung eine direkte Anbindung, müssen die Wellen in allen drei Ebenen korrekt ausgerichtet werden. Eine unzureichende Ausrichtung kann eine erhebliche Quelle für Geräuschentwicklung und Vibrationen sein.

Achten Sie auf die Toleranzen für Wellenspiel und thermische Ausdehnung in axialer und vertikaler Richtung. Verwenden Sie nach Möglichkeit flexible Antriebskupplungen.

Typ	Motorpolzahl	Horizontale Welle		Vertikale Welle				Maximal zulässige radiale Last am Wellenende (horizontale Montage)
		Last zum Motor hin	Last vom Motor weg	Welle oben		Welle unten		
				Last zum Motor hin	Last vom Motor weg	Last auf	Last ab	
W-DA80	2	339	539	321	565	362	521	774
	4	303	503	283	530	330	583	729
W-DA90	2	444	684	421	716	476	661	915
	4	398	638	366	682	442	606	854
W-DA100	2	781	1101	743	1159	839	1063	1295
	4	710	1030	655	1107	787	975	1215
W-DA112	2	768	1088	715	1170	850	1035	1295
	4	690	1010	612	1131	811	932	1202
W-DA132	2	1355	1707	1266	1838	1486	1618	2114
	4	1253	1605	1130	1779	1427	1482	2068

Tabelle 2.19 Maximal zulässige externe Lasten in Newton (axial und radial)

2.2.7 Schraubenanzugsmomente

Endabschirmungen und Haube müssen mit den Schraubengrößen und Anzugsmomenten in *Tabelle 2.20* montiert werden.

FCM-Typ	Baugröße	Schraubendurchmesser Nm.	Drehmoment
305-307	80	M5	5
311-315	90	M5	5
322-330	100	M6 (Taptite)	8-10
340	112	M6 (Taptite)	8-10
355-375	132	M8 (Taptite)	29

LID-Schraubenanzugsmomente: 2,2-2,4 Nm

Tabelle 2.20 Endabschirmung - Befestigungsschrauben-Anzugsmomente

2.2.8 Instandhaltung

Rutinemäßige Reinigung des FC-Motors

Gebälseabdeckung abnehmen und sicherstellen, dass alle Luftzufuhröffnungen vollkommen frei sind. Jegliche Verschmutzungen und Fremdkörper hinter dem Gebläse und an den Kühlrippen des Rahmens sowie zwischen dem Motor- und Wechselrichterteil entfernen.

Periodische Instandhaltung des Motorteils

- Wechselrichterteil, Gebläseabdeckung und das an die Wellenverlängerung geschraubte Gebläse abnehmen. Lagerschildschrauben und Endabdeckungsschrauben/-bolzen lösen und entfernen. Die Lagerschilde dann aus den Zapfen lösen.
- Der Rotor kann nun vorsichtig vom Stator gezogen werden, wobei darauf geachtet werden muss, dass weder die Statorbohrung noch Stator- bzw. Rotorwicklungen beschädigt werden.

3. Nach Demontage des Motors können alle Verschmutzungen beseitigt werden. Hierzu eignet sich am besten trockene Druckluft mit relativ geringem Druck, da Hochdruckluft den Schmutz in Spalte zwischen Wicklungen und Isolation usw. drücken kann. Fettlösende Reinigungsmittel können den Imprägnierlack oder die Isolation beschädigen.
4. Den FC-Motor in der umgekehrten Reihenfolge der Demontage wieder zusammenbauen. Hierbei Lagerschilde auf Lager und Zapfen setzen. KEINE GEWALT ANWENDEN!
5. Vor dem Einschalten prüfen, ob der Motor frei dreht. Sicherstellen, dass alle elektrischen Verbindungen richtig vorgenommen wurden.
6. Alle evtl. abgenommenen Riemen-scheiben, Kupplungen, Ritzel usw. wieder montieren und dabei besonders auf die richtige Fluchtung mit dem angetriebenen Teil achten, da eine Fehlausrichtung zu Lagerschäden und Wellenbruch führen kann.
7. Beim Austauschen von Schrauben und Bolzen nur Teile mit der vom Hersteller empfohlenen Qualität und Zugfestigkeit verwenden. Sie müssen zudem das gleiche Gewinde und die gleiche Länge aufweisen (siehe *Tabelle 2.24*).

2.2.9 FCM 300 Temperaturschutz

Der Temperaturschutz für FC und Motor wird auf folgende Weise sichergestellt:

- Überlast-Situationen werden über die errechnete elektrische Last ($I^2 \times t$) verarbeitet.
- Fehlende Belüftung und hohe Umgebungstemperaturen werden über die Temperaturmessung verarbeitet. Die Leistungsreduzierung bei niedriger Drehzahl (infolge fehlender Belüftung) wird nicht in die Berechnung der elektrischen Last einbezogen, sondern über die Temperaturmessung erfasst. Auf diese Weise wird Fremdbelüftung automatisch abgedeckt.

Elektrische Last

Der Strom wird im Zwischenkreis gemessen, und die geschätzte Last wird errechnet. Die Höhe der elektrischen Last wird auf ein Ausgangsdrehmoment von 105% eingestellt. Über diesem Wert erhöht sich der Zählerstand, darunter sinkt er. Ausgangspunkt ist der Zählerstand Null. Bei Erreichen des Zählerstandes 100 schaltet das Gerät ab. Bei Zählerstand 98 erfolgt eine Warnanzeige (LED und Zustandswort).

Last	Zeit zwischen 0 und 100	Zeit zwischen 100 und 0
0%	-	60 s
20%	-	100 s
40%	-	150 s
60%	-	200 s
80%	-	250 s
105%	900 s (falls über 105%)	300 s (falls unter 105%)
120%	550 s	-
140%	210 s	-
160%	60 s	-
>165%	20 s	-

Tabelle 2.21

Bei voller Wechselstrombremsung (Parameter 400) wird eine Last > 165% simuliert => 20 s bis zur Abschaltung.

Der Wert kann in Parameter 527 abgelesen werden (LCP:FC-Schutz).

Bei der Temperaturmessung wird die Temperatur im Elektronikkasten erfasst.

Bei Erreichen der Warnebene => Warnanzeige wird eingeschaltet (LED und Zustandswort). Das Gerät wird eventuell abgeschaltet, falls die Temperatur nicht innerhalb von 15 Minuten zurück unter die Warnebene sinkt. Falls die Funktion TEMP.DEP.SW in Parameter 412 aktiviert wird, sinkt die Taktfrequenz bei dem Versuch, die Temperatur zu reduzieren, stufenweise bis auf 2 Hz.

Abschalteebene => Sofortiges Abschalten und Alarmanzeige (LED und Zustandswort).

Der Wert kann in Parameter 537 abgelesen werden (LCP:Kühlkörpertemp.).

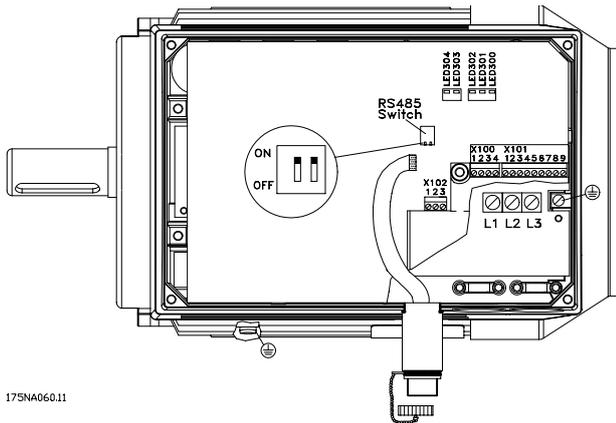
Die Temperaturwerte erscheinen hoch. Infolge einer lokalen Erhitzung des Sensors liegen die tatsächlichen Werte der Innentemperatur allerdings ungefähr 10 °C niedriger.

2.3 Lokale Steuerung

2.3.1 Servicesteckersatz(175N2546)

Zweck

LCP2 und PROFIBUS gleichzeitig ausführen. Der Servicestecker kann mit FCM 300 der Seriennummer 03Gxxx und Softwareversion ab 2.03 verwendet werden. Wird zusammen mit dem Kabel für Steckersatz 175N0162 verwendet.



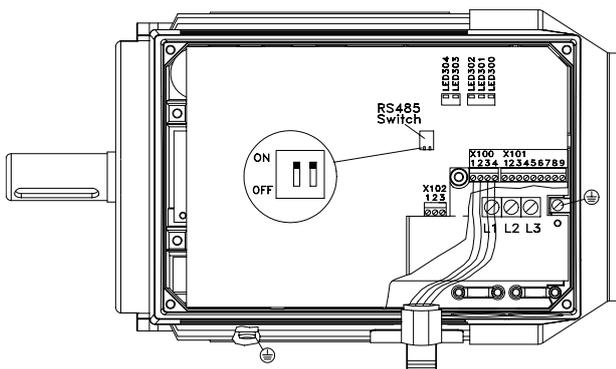
175NA060.11

Abbildung 2.5

2.3.2 Steckersatz (175N2545)

Zweck

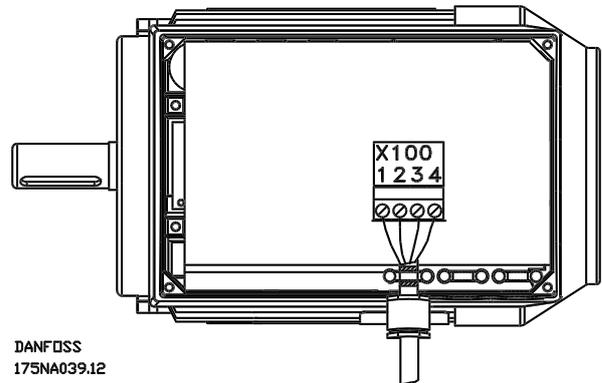
Steckverbindung zwischen LCP 2 und FCM 300 herstellen. Wird zusammen mit dem Kabel für Steckersatz 175N0162 verwendet.



175NA061.11

Abbildung 2.6

2.3.3 Fern-Einbausatz (175N0160)



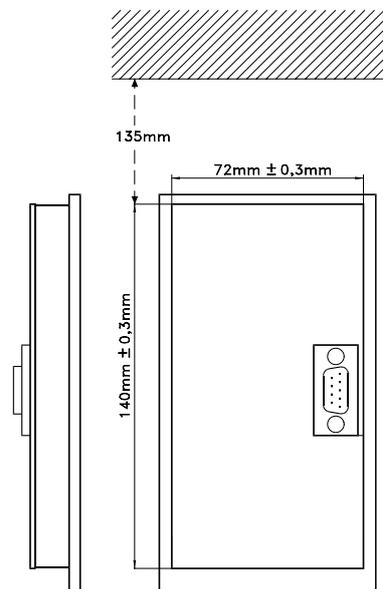
DANFOSS
175NA039.12

Abbildung 2.7 Anschlüsse

Farbocde/	Klemme X100/	D-Sub-Pin
gelb	1	8
grün	2	9
rot	3	2
blau	4	3

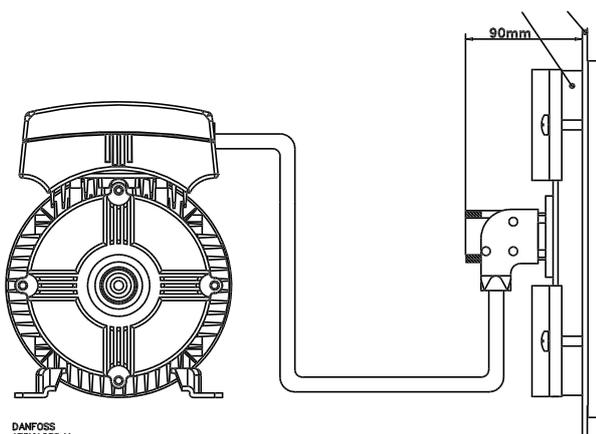
Tabelle 2.22

2.3.4 Fern-Einbausatz (Forts.)



DANFOSS
175ZA173.11

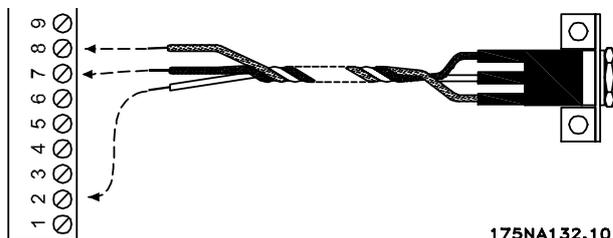
Abbildung 2.8



DANFOSS
175NA036.11

Abbildung 2.9

Blindstopfen entfernt, um den gewünschten Sollwert einzustellen. Anschließend wird der Blindstopfen wieder angebracht.



175NA132.10

Abbildung 2.10

Drahtfarbe	Klemme an X101
Weiß	2 (Analogeingang)
Rot	8 (0 V)
Schwarz	7 (+10 V)

Tabelle 2.23

2.3.5 Potentiometeroption (177N0011)

Option zur Steuerung des Zollwerts mithilfe eines Potentiometers. Die Option befindet sich an der Stelle einer Kabelklammer. Zur Bedienung des Potentiometers wird der

2.3.6 LOP-Einheit (175N0128) IP65

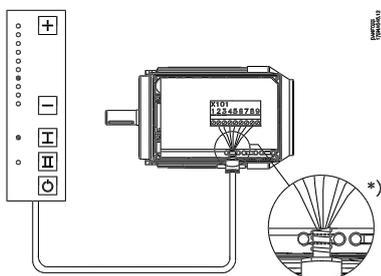


Abbildung 2.11

Drahtfarbe	Klemme	Funktion
Weiß	2	Sollwert
Braun	3	Reset
Violett* oder grau	4	Siehe Abbildung 2.11
Grün	5	
Rot	6	+24 V
Gelb	7	+10 V
Blau	8	Masse

Tabelle 2.24 Verdrahtung

* Kann bei einigen Kabeln orange sein

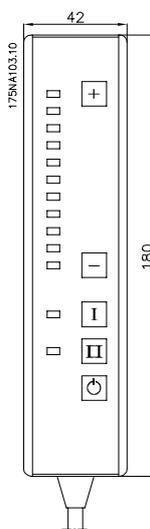


Abbildung 2.12 LOP 175N0128 IP 65

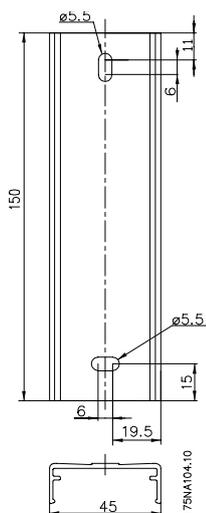


Abbildung 2.13 Befestigung für LOP 175N2717 (im Lieferumfang von 175N0128)

Funktion/Einstellung	Taster I (Start)	Taster II (Start)	⏻
			Taster (Stopp)
Vorgabe – Betrieb mit zwei Drehzahlen (violetten Draht anschließen): Keine Änderung der Werkseinstellung.	Betrieb mit eingestelltem Sollwert (+/-)	Betrieb mit 10 Hz** Festdrehzahl	Stopp (und Quittieren* – bei Abschaltung)
Funktion 2 – Betrieb mit zwei Betriebsarten (violetten Draht anschließen): Gewünschte Betriebsarten in Parametersätzen 1 und 2 auswählen (Par. 4-6 verwenden) Parameter 335 = 18 (Satz auswählen)	Betrieb mit Parametersatz 1	Betrieb mit Parametersatz 2	Stopp (und Quittieren* – bei Abschaltung)
Funktion 3 – Betrieb mit zwei Richtungen (grauen Draht anschließen): Parameter 335 = 10 (Start und Reversierung) Parameter 200 = 1 (beide Richtungen)	Lauf vorwärts	Lauf rückwärts	Stopp (und Quittieren* – bei Abschaltung)

Tabelle 2.25

*Wenn keine Quittierung erforderlich ist, braunes Kabel nicht anschließen

**oder Parameter 213 einstellen

Die Tasten [+]/[-] zur SollwertEinstellung verwenden

Beim Netz-Ein ist das Gerät immer im Stoppmodus. Beim Netz-Aus wird der eingestellte Sollwert gespeichert. Wird ein permanenter Startmodus gewünscht, Klemme 6 mit Klemme 4 verbinden und violettes/graues Kabel nicht an Klemme 4 anschließen. Hierdurch wird die Stoppfunktion auf dem LOP blockiert.

HINWEIS

Nach der Montage Kabel auf Länge kürzen und isolieren.

3 Programmieren

3.1 Parameter

3.1.1 Bedienteil (175N0131)

Der FC-Motor ist als Option mit einem lokalen Bedienteil(LCP 2) ausgestattet, das als vollständige Schnittstelle für die Bedienung und Überwachung des FC-Motors dient.

Vorderseite IP65.

3.1.2 LCP-Installation

LCP 2 ist an Klemme X100, 1-4 angeschlossen (siehe separate Anweisung MI.03.AX.YY).

1. Servicesteckersatz (175N2546) (siehe 2.3.1 *Service-steckersatz(175N2546)*) und Kabel 175N0162
2. Steckersatz (175N2545) (siehe 2.3.2 *Steckersatz (175N2545)*) und Kabel 175N0162
3. Fernmontagesatz (175N0160) (siehe 2.3.4 *Fern-Einbausatz (Forts.)*)

3.1.3 LCP-Funktionen

Die Bedienteilfunktionen lassen sich in drei Bereiche aufteilen:

- Display
- Tasten zum Ändern der Programmparameter
- Tasten für Ort-Betrieb

Alle Datenanzeigen erfolgen über ein vierzeiliges alphanumerisches Display, das im Normalbetrieb ständig vier Betriebsvariablen und drei Betriebszustände anzeigen kann. Während des Programmiervorgangs werden alle Informationen angezeigt, die für eine schnelle und effektive Parametereinstellung des FC-Motors erforderlich sind. Als Ergänzung zum Display gibt es drei Leuchtanzeigen, und zwar für Spannungswert, Warnung und Alarm. Alle Programmparameter des FC-Motors sind unmittelbar über das Bedienteil änderbar, es sei denn, diese Funktion wurde über den Parameter 018 gesperrt.

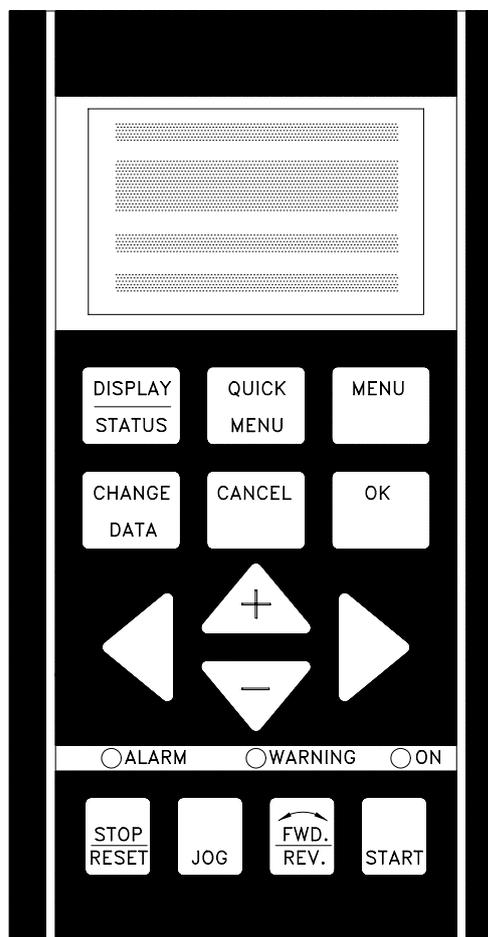


Abbildung 3.1

3.1.4 Display

Das LCD-Display verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung und über insgesamt vier alphanumerische Zeilen sowie ein Feld zur Anzeige der Drehrichtung (Pfeil), des aktuellen Parametersatzes und des Parametersatzes, in dem ggf. eine Programmierung stattfindet.



Abbildung 3.2

Die **1. Zeile** zeigt im normalen Betriebszustand ständig bis zu drei Messwerte oder einen erläuternden Text zur 2. Zeile an.

Die **2. Zeile** zeigt unabhängig vom Zustand (außer bei Alarm oder Warnung) ständig eine Messung mit der entsprechenden Einheit an.

Die **3. Zeile** ist normalerweise leer und dient im Menümodus zur Anzeige der ausgewählten Parameternummer oder der Nummer und des Namens der ausgewählten Parametergruppe.

Die **4. Zeile** dient im Betriebszustand zur Anzeige eines Zustandstextes oder im Datenänderungsmodus zur Anzeige des Wertes des ausgewählten Parameters.



Abbildung 3.3

Die Drehrichtung des Motors wird durch einen Pfeil angezeigt. Außerdem Anzeige des in Parameter 004 ausgewählten aktuellen Parametersatzes. Bei Programmierung eines anderen Parametersatzes als dem aktuellen erscheint die Nummer des programmierten Parametersatzes an der rechten Seite. Dieser zweite Satz wird blinkend angezeigt.

3.1.5 LEDs

Ganz unten im Bedienfeld gibt es eine rote Alarmleuchte, eine gelbe Warnleuchte sowie eine grüne Leuchte zur Anzeige der Spannung.



Abbildung 3.4

Bei Überschreitung bestimmter Grenzwerte wird die Alarm- und/oder die Warnleuchte zusammen mit einem Zustands- und Alarmtext im Bedienfeld aktiviert.

Die grüne Leuchtdiode zur Anzeige der Spannung zeigt an, wenn am FC-Motor eine Spannung anliegt; gleichzeitig ist auch die Hintergrundbeleuchtung des Displays eingeschaltet.

3.1.6 Bedientasten

Die Bedientasten sind nach Funktionen aufgeteilt. Die Tasten unter dem Display und den LED-Anzeigen dienen zur Programmierung von Parametersätzen. Hierzu gehört auch die Auswahl der Displayanzeige im Normalbetrieb.

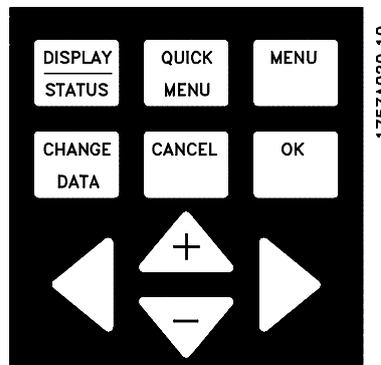


Abbildung 3.5

Die Tasten für Ort-Betrieb befinden sich unterhalb der Leuchtanzeigen.

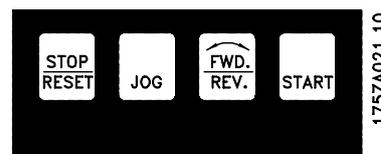


Abbildung 3.6

3.1.7 Funktion der Bedientasten

	[DISPLAY / STATUS] dient zur Auswahl der Displayanzeigeart oder zum Zurückwechseln in den Displaymodus, entweder aus dem Quick-Menümodus oder dem Menümodus.
	[QUICK MENU] dient zum Programmieren der zum Quick-Menümodus gehörigen Parameter. Es kann direkt zwischen Quick-Menümodus und Menümodus gewechselt werden.
	[MENU] dient zum Programmieren sämtlicher Parameter. Es kann direkt zwischen Menümodus und Quick-Menümodus gewechselt werden.

Tabelle 3.1

	[CHANGE DATA] dient zur Änderung des im Menümodus oder Quick-Menümodus ausgewählten Parameters.
	[CANCEL] wird verwendet, wenn eine Änderung des ausgewählten Parameters nicht ausgeführt werden soll.
	[OK] dient zum Bestätigen einer Änderung eines ausgewählten Parameters.
	[+]/[-] dient zur Auswahl eines Parameters, zur Änderung des ausgewählten Parameters oder zur Änderung der Anzeige in Zeile 2.
	[<]/[>] dient zur Auswahl der Parametergruppe sowie zum Versetzen des Cursors bei der Änderung numerischer Parameter.
	[STOP/RESET] dient zum Anhalten oder Zurücksetzen des FC-Motors nach einer Störung (Alarm). Kann über Parameter 014 aktiv oder inaktiv geschaltet werden. Bei Aktivierung der Stoppfunktion blinkt Zeile 2, und [START] muss betätigt werden.

Tabelle 3.2

HINWEIS

Durch Drücken von [STOP/RESET] wird der Motorlauf auch bei nicht angeschlossenem LCP 2 verhindert. Ein Neustart ist nur mit der Taste [START] auf LCP 2 möglich.

	[JOG] hebt die Ausgangsfrequenz zugunsten einer voreingestellten Frequenz auf, wenn die Taste gedrückt gehalten wird. Kann über Parameter 014 aktiv oder inaktiv geschaltet werden.
	[FWD/REV] dient zum Wechseln der Drehrichtung des Motors. Diese wird durch den Pfeil im Display angezeigt, allerdings nur im Ort-Betrieb. Kann mit Parameter 016 aktiv oder inaktiv geschaltet werden (Parameter 013 muss auf [1] oder [3] und Parameter 200 auf [1] eingestellt werden).
	[START] dient zum Starten des FC-Motors nach einem Anhalten über die [Stop]-Taste. Ist immer aktiv, kann jedoch einen über die Klemmreihe erteilten Stoppbefehl nicht aufheben.

Tabelle 3.3

HINWEIS

Wenn die Tasten für Ort-Steuerung aktiv geschaltet wurden, sind sie sowohl dann aktiv, wenn die Frequenz auf Ort-Steuerung eingestellt ist, als auch dann, wenn er über Parameter 002 auf Fern-Betrieb eingestellt ist, ausgenommen [FWD/REV], das nur im Ort-Betrieb aktiv ist.

HINWEIS

Wurde keine externe Stoppfunktion ausgewählt und die [STOP]-Taste über Parameter 014 inaktiv geschaltet, so kann der FC-Motor gestartet und nur durch Unterbrechung der Versorgungsspannung zum Motor gestoppt werden.

3.1.8 Anzeigezustände des Displays

Das Display hat mehrere verschiedene Anzeigezustände, siehe 3.1.15 Parametergruppen – je nachdem, ob der FC-Motor im Normalbetrieb arbeitet oder sich im Programmiermodus befindet.

3.1.9 Displaymodus

Im Normalbetrieb können kontinuierlich bis zu vier verschiedene Betriebsvariablen angezeigt werden: 1,1 und 1,2 und 1,3 und 2, sowie in Zeile 4 der aktuelle Betriebszustand oder eingetretene Alarm und Warnzustände.



Abbildung 3.7

3.1.10 Displaymodus – Auswahl des Anzeigezustands

Im Zusammenhang mit der Auswahl des Anzeigezustands im Displaymodus gibt es drei Möglichkeiten: I, II und III. Die Auswahl des Anzeigezustands bestimmt die Anzahl der ausgegebenen Betriebsvariablen.

Anzeige-zustand:	I:	II:	III:
Zeile 1	Parame- tername für Betriebsva- riable in Zeile 2	Datenwert für 3 Betriebsva- riablen in Zeile 1	Parame- tername für 3 Betriebsva- riablen in Zeile 1

Tabelle 3.4

Tabelle 3.5 gibt an, welche Variablen den Variablen in der ersten und zweiten Zeile des Displays zugeordnet werden können (siehe Parameter 009):

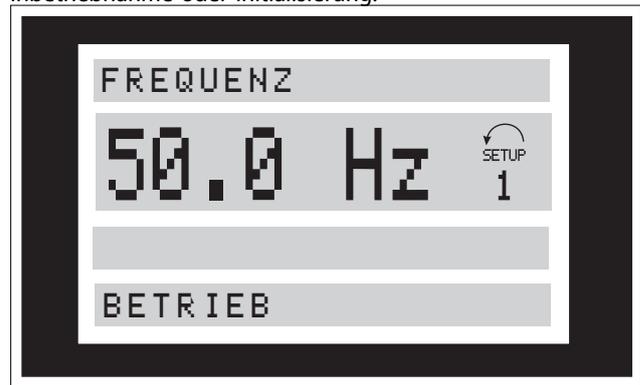
Betriebsvariable:	Einheit
Sollwert	[%]
Sollwert	[Einheit]*
Istwert	[Einheit]*
Frequenz	[Hz]
Frequenz x Skalierung	[-]
Motorstrom	[A]
Drehmoment	[%]
Leistung	[kW]
Leistung	
Motorspannung	[V]
DC-Zwischenkreisspannung	[V]
Thermische Belastung FC-Motor	[%]
Betriebsstunden	[Stunden]
Eingangszustand, dig. Eingang	[Binärcode]
Externer Sollwert	[%]
Zustandswort	[Hex]
Kühlkörpertemp.	[°C]
Alarmwort	[Hex]
Steuerwort	[Hex]
Warnwort 1	[Hex]
Warnwort 2	[Hex]
Analogeingang 1	[mA]
Analogeingang 2	[V]

*) Auswahl in Parameter 416. Die Einheit wird in Anzeigezustand 1 in Zeile 1 angezeigt, ansonsten erscheint „U“.

Tabelle 3.5

Betriebsvariable 1,1 und 1,2 und 1,3 in der ersten Zeile sowie Betriebsvariable 2 in der zweiten Zeile werden über Parameter 009, 010, 011 und 012 ausgewählt.

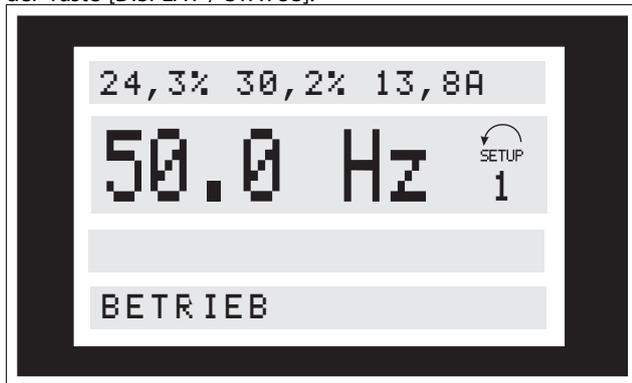
Anzeigezustand I: Dieser Anzeigezustand ist Standard nach Inbetriebnahme oder Initialisierung.



Hier erscheint in Zeile 2 der Datenwert einer Betriebsvariablen mit der dazugehörigen Einheit. In Zeile 1 erscheint ein erläuternder Text zu Zeile 2, vgl. Übersicht. Im Beispiel wurde über Parameter 009 die Frequenz als Variable ausgewählt. Im Normalbetrieb kann eine andere Variable durch Betätigen der Tasten [+]/[-] unmittelbar ausgegeben werden.

Anzeigezustand II:

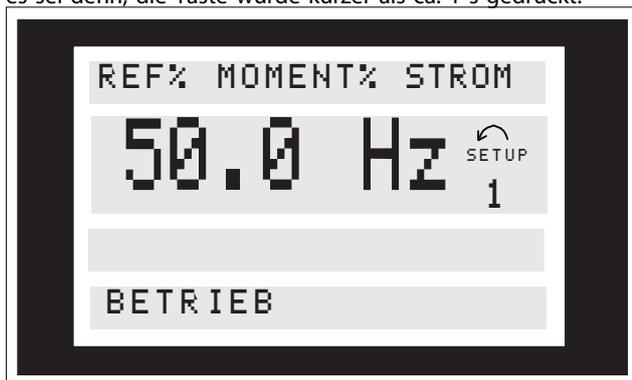
Wechsel zwischen Anzeigezustand I und II durch Betätigen der Taste [DISPLAY / STATUS].



In diesem Zustand erscheinen sämtliche Datenwerte für vier Betriebsvariablen mit der dazugehörigen Einheit gleichzeitig, vgl. Übersicht. Im Beispiel wurden jeweils Frequenz, Sollwert, Drehmoment und Strom als Variablen in der ersten und zweiten Zeile gewählt.

Anzeigezustand III:

Dieser Anzeigezustand wird aufgerufen, solange die Taste [DISPLAY / STATUS] gedrückt gehalten wird. Bei Loslassen der Taste erfolgt ein Wechsel zurück auf Anzeigezustand II; es sei denn, die Taste wurde kürzer als ca. 1 s gedrückt.



Hier werden die Parameterbezeichnungen und Einheiten der Betriebsvariablen in der ersten Zeile ausgegeben. Betriebsvariable 2 bleibt unverändert.

3.1.11 Quick-Menümodus um Vergleich zum Menümodus

Die FC-Motorserie kann für Aufgaben praktisch aller Art eingesetzt werden, weshalb die Anzahl der Parameter ziemlich groß ist. Außerdem kann bei dieser Serie zwischen zwei Programmierungsarten gewählt werden: einem Menümodus und einem Quick-Menümodus.

- Das Quick-Menü führt den Benutzer durch mehrere Parameter, die in vielen Anwendungsfällen ausreichen, um einen einwandfreien Motorbetrieb zu gewährleisten, sofern die Werkseinstellung der übrigen Parameter die gewünschten Steuerfunktionen ebenso berück-

sichtigt wie die Konfiguration von Signalein- und -ausgängen (Steuerklemmen).

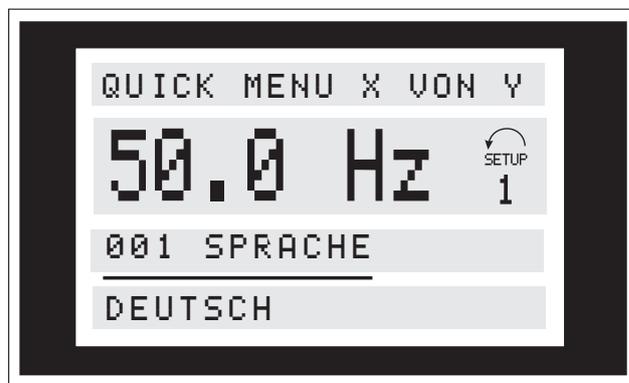
- Der Menümodus ermöglicht die Auswahl und Änderung sämtlicher Parameter nach eigener Wahl. Allerdings werden je nach ausgewählter Konfiguration (Parameter 100) einige Parameter „ausgeblendet“, z. B. sind bei mangelnder Istwertrückführung sämtliche PID-Parameter verborgen.

Außer seinem Namen besitzt jeder Parameter auch eine Nummer, die unabhängig vom Programmiermodus stets gleich bleibt. Im Menümodus sind die Parameter nach Gruppen aufgeteilt, wobei (von links aus gesehen) die erste Stelle der Parameternummer die Gruppenzugehörigkeit des betreffenden Parameters angibt.

Unabhängig vom Programmiermodus sind Änderungen von Parametern sowohl im Menümodus als auch im Quick-Menümodus wirksam und sichtbar.

3.1.12 Schnellkonfiguration mit Hilfe des Quick-Menüs

Die Schnellkonfiguration wird durch Betätigen der Taste [Quick Menu] gestartet, woraufhin im Display folgende Anzeige erscheint:



In der untersten Zeile werden Parameterbezeichnung und -nummer sowie Status / Wert des ersten Parameters in der Schnellkonfiguration angezeigt. Beim ersten Drücken der Taste [Quick Menu] nach dem Einschalten des Geräts beginnen die Anzeigen stets in Pos. 1, siehe *Tabelle 3.6*.

3

3.1.13 Parameterauswahl

Die Auswahl der Parameter erfolgt über die Tasten [+]/[-]. Folgende Parameter sind verfügbar:

Pos.:	Nr.:	Parameter:	Einheit:
1	001	Sprache	
2	200	Drehrichtung	
3	101	Drehmomentkennlinie	
4	204	Min. Sollwert	[Hz]
5	205	Max. Sollwert	[Hz]
6	207	Rampenzeit auf	[s]
7	208	Rampenzeit ab	[s]
8	002	Ort-/Fern-Betrieb	
9	003	Ortsollwert	
10	500	Busadresse	

Tabelle 3.6 Parameterauswahl

3.1.14 Menümodus

Der Menümodus wird durch Betätigen der Taste [Menu] gestartet, woraufhin im Display folgende Anzeige erscheint:

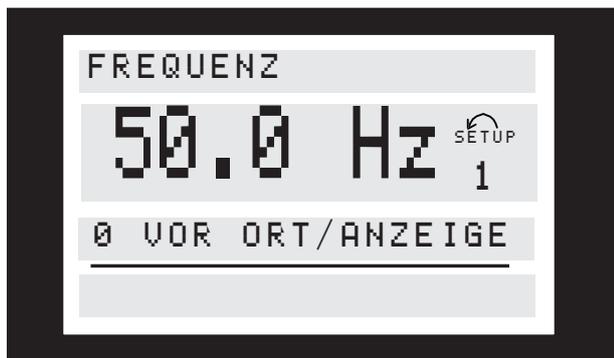


Abbildung 3.8

In der 3. Zeile des Displays werden Parametergruppennummer und -name angezeigt.

3.1.15 Parametergruppen

Im Menümodus sind die Parameter nach Gruppen aufgeteilt. Die Auswahl der Parametergruppe erfolgt mit den Tasten [<][>].

Die folgenden Parametergruppen stehen zur Verfügung:

Gruppen-Nr.	Parametergruppe
0	Betrieb/Display
1	Motor/Last
2	Grenz- & Sollwerte
3	Ein- & Ausgänge
4	Sonderfunktionen
5	Serielle Kommunikation
6	Technische Funktionen

*Informationen zur Parametergruppe 800 und 900 für PROFIBUS entnehmen Sie bitte dem FCM-Profibus-Handbuch MG03EXYY.

Tabelle 3.7

Nachdem die gewünschte Parametergruppe ausgewählt wurde, kann jeder einzelne Parameter mit den Tasten [+]/[-] ausgewählt werden:

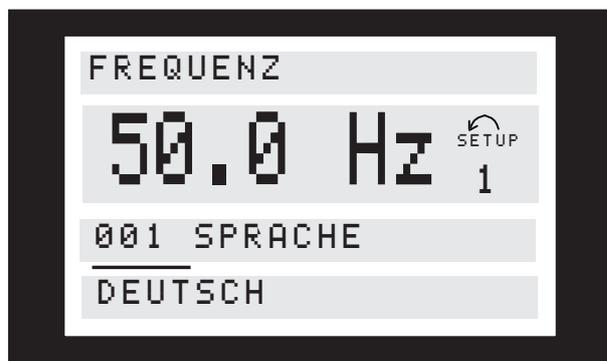


Abbildung 3.9

In der dritten Zeile des Displays erscheinen Parameternummer und -bezeichnung; der Status bzw. Wert des ausgewählten Parameters erscheint in der vierten Zeile.

3.1.16 Ändern von Daten

Unabhängig davon, ob ein Parameter im Quick-Menümodus oder im normalen Menümodus aufgerufen wurde, ist die Vorgehensweise zur Änderung von Daten die gleiche. Durch Betätigen der Taste [Change Data] wird die Änderung des ausgewählten Parameters ermöglicht, woraufhin der Unterstrich des Parameters in Zeile 4 blinkt. Das Verfahren zum Ändern von Daten hängt davon ab, ob der ausgewählte Parameter für einen numerischen Datenwert oder für einen Textwert steht.

3.1.17 Ändern eines Textwerts

Handelt es sich bei dem gewählten Parameter um einen Textwert, so ist dieser Textwert über die Tasten [+] / [-] änderbar.

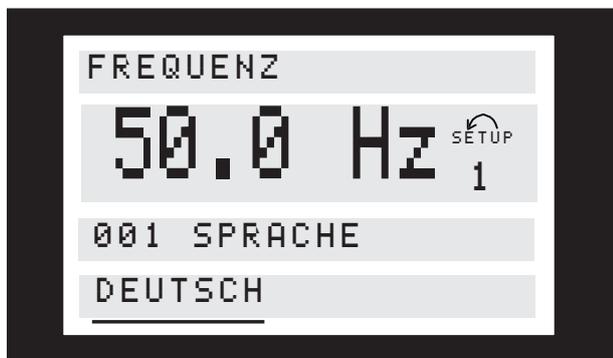


Abbildung 3.10

In der untersten Zeile des Displays erscheint der Textwert, der durch Quittieren mit [OK] abgespeichert wird.

3.1.18 Stufenlose Änderung von numerischen Datenwerten

Stellt der ausgewählte Parameter einen numerischen Datenwert dar, so ist der gewünschte Datenwert mit den Tasten [<] / [>] auszuwählen:

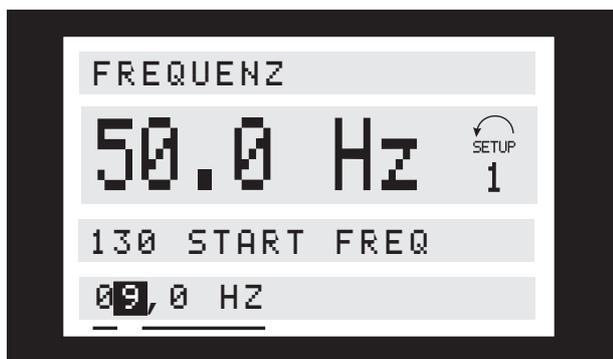


Abbildung 3.11

Danach kann der ausgewählte Wert beliebig mit den Tasten [+] / [-] geändert werden:

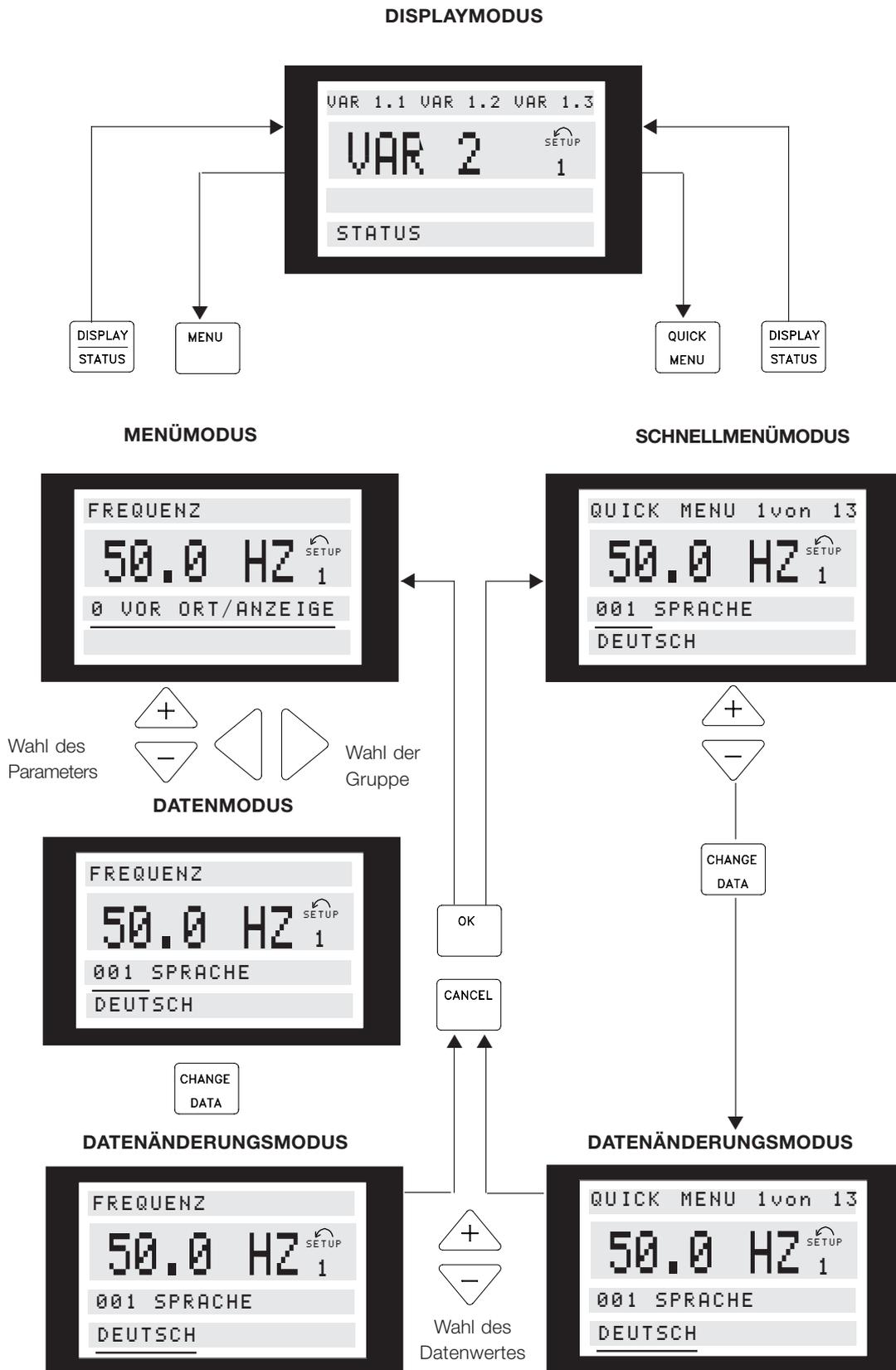


Abbildung 3.12

Der ausgewählte Datenwert wird blinkend angezeigt. In der untersten Displayzeile erscheint der Datenwert, der eingelesen (gespeichert) wird, wenn mit [OK] quittiert wird.

3.1.19 Menüstruktur

3



175ZA446.11

Abbildung 3.13

3.1.20 Parametergruppe 0-** Bedienung und Anzeige

001 Sprachauswahl

Wert:

* Englisch (ENGLISH)	[0]
Deutsch (DEUTSCH)	[1]
Französisch (FRANCAIS)	[2]
Dänisch (DANSK)	[3]
Spanish (ESPAÑOL)	[4]
Italienisch (ITALIANO)	[5]

Der Auslieferungszustand kann von der Werkseinstellung abweichen.

Funktion:

Mit der Auswahl dieses Parameters wird festgelegt, welche Sprache im Display erscheinen soll.

Beschreibung der Auswahl:

Zur Auswahl stehen die Sprachen [0] Englisch, [1] Deutsch, [2] Französisch, [3] Dänisch, [4] Spanisch und Italienisch [5].

002 Betriebsart (Ort/Fern)

Wert:

* Fern-Betrieb (FERN)	[0]
Ort-Steuerung (ORT)	[1]

Funktion:

Zur Auswahl stehen zwei Betriebsarten für den FC-Motor: [0] Fern-Betrieb und [1] Ort-Betrieb.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von [0] Fern-Betrieb kann der FC-Motor gesteuert werden über:

1. Die Steuerklemmen oder die serielle Schnittstelle.
2. Die [Start]-Taste. Diese kann jedoch Stoppbefehle (auch Startsperr), die über die digitalen Eingänge oder die serielle Kommunikationsschnittstelle zugeführt wurden, nicht außer Kraft setzen.
3. Die Tasten [Stop], [Jog] und [Reset], vorausgesetzt, diese sind aktiv (siehe Parameter 014, 015 und 017).

Bei Anwahl der [1] Ort-Steuerung kann der FC-Motor gesteuert werden über:

1. Die [Start]-Taste. Diese kann jedoch Stoppbefehle an den digitalen Klemmen nicht außer Kraft setzen (wenn in Parameter 013 [2] oder [4] ausgewählt wurde).
2. Die Tasten [Stop], [Jog] und [Reset], vorausgesetzt, diese sind aktiv (siehe Parameter 014, 015 und 017).
3. Die Taste [FWD/REV], vorausgesetzt, dass diese in Parameter 016 aktiviert und in Parameter 013 [1] oder [3] ausgewählt wurde.

4. Über Parameter 003 kann der Ortsollwert über die Tasten „Pfeil aufwärts“ und „Pfeil abwärts“ gesteuert werden.

003 Ortsollwert

Wert:

Par. 013 eingestellt auf [1] oder [2]:	
$0 - f_{MAX}$	* 000,000
Par. 013 eingestellt auf [3] oder [4] und Par. 203 eingestellt auf [0]:	
$Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$	* 000,000
Par. 013 eingestellt auf [3] oder [4] und Par. 203 eingestellt auf [1]:	
$-Ref_{MAX} - + Ref_{MAX}$	* 000,000

Funktion:

In diesem Parameter kann der gewünschte Sollwert manuell angegeben werden (Drehzahl oder Sollwert der oben ausgewählten Konfiguration, abhängig von der Auswahl in Parameter 013).

Die Einheit wird gemäß den in Parameter 100 ausgewählten Konfiguration automatisch eingestellt, sofern [3] Prozessregelung mit Istwertrückführung ausgewählt wurde.

Beschreibung der Auswahl:

[1] Ort muss in Parameter 002 ausgewählt werden, damit dieser Parameter verwendet werden kann.

Der eingestellte Wert wird bei einem Spannungsausfall gespeichert, siehe Parameter 019.

In diesem Parameter wird der Datenänderungsmodus (nach einem Timeout) nicht automatisch beendet.

Der Ortsollwert kann nicht über die serielle Kommunikationsschnittstelle eingestellt werden.

004 Aktiver Parametersatz

Wert:

Werkseinstellung (WERKSEINSTELLUNG)	[0]
* Parametersatz 1 (SATZ 1)	[1]
Parametersatz 2 (SATZ 2)	[2]
Externe Anwahl (EXTERNE ANWAHL)	[5]

Funktion:

In diesem Parameter wird die Parametersatznummer ausgewählt, die nach Wunsch des Benutzers die Funktionen des FC-Motors steuern soll.

Alle Parameter können in zwei einzelnen Parametersätzen (Satz 1 und 2) programmiert werden. Darüber hinaus gibt es unter der Bezeichnung Werkseinstellung noch einen vorprogrammierten Satz, der nicht geändert werden kann.

Beschreibung der Auswahl:

[0] Werkseinstellung enthält die ab Werk eingestellten Daten. Sie kann als Datenquelle verwendet werden, um die übrigen Parametersätze in einen bekannten Zustand zurückzusetzen.

Über Parameter 005 und 006 kann ein Parametersatz auf den anderen kopiert werden.

[1] *Parametersatz 1* und [2] *2* sind zwei einzelne Sätze, die nach Bedarf ausgewählt werden können.
 [5] *Externe Anwahl* wird verwendet, wenn mittels Fernbedienung zwischen mehreren Parametersätzen gewechselt werden soll. Für den Wechsel zwischen den Sätzen können die Klemme 2, 3, 4 und 5 sowie die serielle Kommunikationsschnittstelle verwendet werden.

005 Parametersatz, Programm	
Wert:	
Werkseinstellung (WERKSEINSTELLUNG)	[0]
Parametersatz 1 (SATZ 1)	[1]
Parametersatz 2 (SATZ 2)	[2]
* Aktiver Parametersatz (AKTIVER PARAMETERSATZ)	[5]

Funktion:
 Ausgewählt werden kann hier der Parametersatz, in welchem das Programmieren (Ändern von Daten) während des Betriebs erfolgen soll. Die zwei Sätze können unabhängig von dem (in Parameter 004) als aktiv ausgewählten Satz programmiert werden.

Beschreibung der Auswahl:
 [0] *Werkseinstellung* enthält die ab Werk eingestellten Daten. Sie kann als Datenquelle benutzt werden, um die übrigen Parametersätze in einen bekannten Zustand zurückzusetzen.
 [1] *Parametersatz 1* und [2] *2* sind einzelne Sätze, die nach Bedarf verwendet werden können. Diese können unabhängig davon programmiert werden, welcher Satz als aktiver Satz ausgewählt wurde und damit die Funktionen des FC-Motors bestimmt.

006 Kopieren von Parametersätzen	
Wert:	
* Keine Kopie (KEINE KOPIE)	[0]
Kopie in Parametersatz 1 von # (KOPIE IN SATZ 1)	[1]
Kopie in Parametersatz 2 von # (KOPIE IN SATZ 2)	[2]
Kopie in Parametersatz alle von # (KOPIE AUF ALLE)	[5]

= der in Parameter 005 ausgewählte Satz
Funktion:
 Kopieren von dem in Parameter 005 ausgewählten Satz auf einen der anderen Sätze oder alle anderen Sätze gleichzeitig.

007 Bedienfeldkopie	
Wert:	
* Keine Kopie (KEINE KOPIE)	[0]
Upload alle Parameter (UPLOAD ALLE PARAM.)	[1]
Download alle Parameter (DOWNLOAD ALLE)	[2]
Download leistungsunabhängige Parameter (DOWNLOAD LEISTUNGSUNABH.)	[3]

Funktion:
 Parameter 007 wird verwendet, wenn der Anwender die eingebaute Kopierfunktion des Bedienfelds nutzen möchte.

Somit können Parameterwerte ohne Weiteres von einem FC-Motor auf einen anderen kopiert werden.

Beschreibung der Auswahl:
 [1] *Upload alle Parameter* auszuwählen, wenn alle Parameterwerte auf das Bedienfeld übertragen werden sollen. [2] *Download alle Parameter* ist auszuwählen, wenn alle übertragenen Parameterwerte auf den FC-Motor kopiert werden sollen, auf dem das Bedienfeld montiert ist. [3] *Download leistungsunabhängige Parameter* ist auszuwählen, wenn nur ein Download der leistungsunabhängigen Parameter gewünscht wird. Diese Funktion wird verwendet, wenn ein Download auf einen FC-Motor erfolgen soll, der eine andere Nennleistung hat als der, von dem der Parametersatz stammt.

008 Displayskalierung der Motorfrequenz	
Wert:	
0.0-100.00	[1-10000]
* 1.00	[100]

Funktion:
 In diesem Parameter wird der Faktor ausgewählt, der mit der Motorfrequenz f_M multipliziert und im Display angezeigt wird, wenn die Parameter 009-012 auf Frequenz x Skalierung [5] eingestellt wurden.

Beschreibung der Auswahl:
 Stellen Sie den gewünschten Skalierungsfaktor ein.

009 Displayzeile 2	
Wert:	
Keine	[0]
Sollwert [%] (SOLLWERT [%])	[1]
Sollwert [Einheit] (SOLLWERT [EINHEIT])	[2]
Istwert [Einheit] (ISTWERT [EINHEIT])	[3]
* Frequenz [Hz] (FREQUENZ [Hz])	[4]
Frequenz x Skalierung [-] (FREQUENZ X SKALIERUNG)	[5]
Motorstrom [A] (MOTORSTROM [A])	[6]
Drehmoment [%] (DREHMOMENT [%])	[7]
Leistung [kW] (LEISTUNG [kW])	[8]
Leistung [HP] (POWER [hp] [US])	[9]
Motorspannung [V] (MOTORSPANNUNG [V])	[11]
Zwischenkreisspannung [V] (ZWISCHENKREISSPANNUNG [V])	[12]
Therm. Belastg. FC [%] ((TH. FC-SCHUTZ[%]))	[14]
Motorlaufstunden [Stunden] ((BETRIEBSSTUNDEN))	[15]
Digitaler Eingang [Binärcode] (DIGITALEINGANG [BIN])	[16]
Externer Sollwert [%] (EXT. SOLLWERT [%])	[21]
Zustandswort [Hex] (ZUSTANDSWORT [HEX])	[22]
Kühlkörpertemp. [°C] (KÜHLKÖRPERTEMP. [°C])	[25]
Alarmwort [Hex] (ALARMWORT [HEX])	[26]
Steuerwort [Hex] (STEUERWORT [HEX])	[27]

Warnwort 1 [Hex] (WARNWORT 1 [HEX])	[28]
Warnwort 2 [Hex] (ERWEITERTES ZUSTANDSWORT [HEX])	[29]
Analogeingang 1 [mA] (ANALOGEINGANG 1 [mA])	[30]
Analogeingang 2 [V] (ANALOGEINGANG 2 [V])	[31]

Funktion:

In diesem Parameter kann der Datenwert ausgewählt werden, der in der 2. Zeile des Displays erscheinen soll. In den Parametern 010 - 012 können weitere drei Datenwerte ausgewählt werden, die in der 1. Zeile erscheinen.

Die Ausgabe auf dem Display erfolgt durch Drücken der Taste [DISPLAY/STATUS], siehe 3.1.7 *Funktion der Bedientasten*.

Beschreibung der Auswahl:

Sollwert [%] ist gleich dem Gesamtsollwert (der Summe aus Digital/Analog/Voreingest./Bus/Sollw. halten/Beschleun./Verlang.).

Sollwert [Einheit] gibt die Summe der Sollwerte an, wobei die aufgrund der Konfiguration in Parameter 100 geltende Einheit (Hz, Hz und UPM) verwendet wird.

Istwert [Einheit]> gibt den Zustandswert der Klemmen 1 und 2 mit der in Parameter 414, 415 und 416 ausgewählten Einheit/Skalierung an.

Frequenz [Hz] gibt die Motorfrequenz an, d. h. die Ausgangsfrequenz zum Motor.

Frequenz x Skalierung [-] ist gleich der aktuellen Motorfrequenz f_M multipliziert mit einem in Parameter 008 eingestellten Faktor (Skalierung).

Motorstrom [A] gibt den Phasenstrom des Motors als gemessenen Effektivwert an.

Drehmoment [%] gibt die aktuelle Motorbelastung im Verhältnis zum Motornennmoment an.

Leistung [kW] gibt die aktuelle Leistungsaufnahme des Motors in kW an.

Motorspannung [V] gibt die dem Motor zugeführte Spannung an.

Zwischenkreisspannung [V] gibt die Zwischenkreisspannung im FC-Motor an.

Thermische Belast. FC [%] gibt die berechnete bzw. geschätzte thermische Belastung des FC-Motors an. 100% ist die Abschaltgrenze.

Motorlaufstunden [Stunden] gibt die Anzahl der Stunden an, die der Motor seit dem letzten Reset in Parameter 619 gelaufen ist.

Digitaler Eingang [Binärcode] gibt den Signalstatus der vier digitalen Klemmen (2, 3, 4 und 5) an. Eingang 5 entspricht dem Bit am weitesten links. '0' = kein Signal, '1' = angeschlossenes Signal.

Externer Sollwert [%] gibt die Summe der externen Sollwerte in % (Summe aus Analog/Puls/Bus) an.

Zustandswort [Hex] gibt das über die serielle Schnittstelle im Hex-Code vom FC-Motor übermittelte Zustandswort an.

Kühlkörpertemp. [°C] gibt die aktuelle Kühlkörpertemperatur des FC-Motors an. Die Abschaltgrenze liegt bei 90 ± 5 °C; die Wiedereinschaltgrenze bei 60 ± 5 °C.

Alarmwort [Hex] gibt einen oder mehrere Alarme in einem Hex-Code an. Siehe 4.2.4 *Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort*.

Steuerwort [Hex] gibt das Steuerwort für den FC-Motor an. Siehe 3.6 *Serielle Kommunikation - Projektierungshandbuch FCM 300*.

Warnwort 1 [Hex] gibt eine oder mehrere Warnungen in einem Hex-Code an. Weitere Angaben siehe

4.2.4 *Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort*.

Erweitertes Zustandswort [Hex] gibt einen oder mehrere Status-Zustände in einem Hex-Code an. Weitere Angaben siehe 4.2.4 *Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort*.

Analogeingang 1 [mA] gibt den Signalwert an Klemme 1 an. *Analogeingang 2 [V]* gibt den Signalwert an Klemme 2 an.

010 Displayzeile 1.1**Wert:**

* Sollwert [%] [1]

Siehe Parameter 009.

Funktion:

In diesem Parameter kann der erste von drei Datenwerten ausgewählt werden, der an der 1. Position der 1. Zeile des Displays angezeigt werden soll.

Beschreibung der Auswahl:

Zur Auswahl stehen 24 verschiedene Datenwerte, siehe Parameter 009.

011 Displayzeile 1.2**Wert:**

* Motorstrom [A] [1]

Siehe Parameter 009

Funktion:

In diesem Parameter kann der zweite von drei Datenwerten ausgewählt werden, der an der 2. Position der 1. Zeile des Displays angezeigt werden soll. Die Ausgabe auf dem Display erfolgt durch Betätigen der Taste [DISPLAY/STATUS], siehe auch 3.1.7 *Funktion der Bedientasten*.

Beschreibung der Auswahl:

Zur Auswahl stehen 24 verschiedene Datenwerte, siehe Parameter 009.

012 Displayzeile 1.3**Wert:**

* Leistung [kW] [8]

Siehe Parameter 009

Funktion:

In diesem Parameter kann der dritte von drei Datenwerten ausgewählt werden, der an der 3. Position der 1. Zeile des Displays angezeigt werden soll.

Die Ausgabe auf dem Display erfolgt durch Betätigen der Taste [DISPLAY/STATUS], siehe auch 3.1.7 *Funktion der Bedientasten*.

Beschreibung der Auswahl:

Zur Auswahl stehen 24 verschiedene Datenwerte, siehe Parameter 009.

013	Ort-Steuerung/Konfiguration wie Parameter 100
Wert:	
Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
Ort Steuerung ohne Schlupfausgleich (ORT OHNE SCHLUPF)	[1]
Ort digitale Steuerung ohne Schlupfausgleich. (ORT + EXT. ST./O.S.)	[2]
Ort Steuerung/wie Parameter 100 (ORT/WIE P100)	[3]
* Ort digitale Steuerung/wie Parameter 100. (ORT + EXT. ST./P100)	[4]

Funktion:

Auswahl der gewünschten Funktion, wenn in Parameter 002 Ort-Steuerung ausgewählt wurde. Siehe auch Beschreibung des Parameters 100.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von *Blockiert* [0] wird die Einstellung eines *Ort-Sollwerts über Parameter 003* gesperrt. Ein Wechsel auf *Blockiert* [0] ist nur aus einer der anderen Einstellmöglichkeiten in Parameter 013 möglich, wenn der FC-Motor über Parameter 002 auf *Fern* [0] eingestellt wurde.

Ort-Steuerung ohne Schlupfausgleich [1] ist auszuwählen, wenn die Drehzahl (in Hz) über Parameter 003 einstellbar sein soll und der FC-Motor in Parameter 002 auf *Ort-Steuerung* [1] eingestellt wurde.

Wenn Parameter 100 nicht auf *Drehzahlsteuerung mit Schlupfausgleich* [0], eingestellt wurde, erfolgt die entsprechende Umstellung auf *Drehzahlsteuerung mit Schlupfausgleich* [0].

Ort digitale Steuerung ohne Schlupfausgleich [2] funktioniert wie *Ort Steuerung ohne Schlupfausgleich* [1]. Allerdings kann der Motor, wenn Parameter 002 auf *Ort* [1], eingestellt ist, über die digitalen Eingänge gesteuert werden.

Ort Steuerung/wie Parameter 100 [3] ist auszuwählen, wenn der Sollwert über Parameter 003 eingestellt werden soll. *Ort digitale Steuerung/wie Parameter 100* [4] funktioniert wie *Ort Steuerung/wie Parameter 100* [3]. Allerdings kann der Motor, wenn Parameter 002 auf *Ort* [1] eingestellt ist, über die digitalen Eingänge gesteuert werden.

Aktuelle Motorfrequenz und Drehrichtung müssen beibehalten werden. Entspricht die aktuelle Drehrichtung nicht dem Reversierungssignal (negativer Sollwert), so wird die Motorfrequenz f_M auf 0 Hz gesetzt.

Wechsel von Ort digitale Steuerung ohne Schlupfausgleich auf Fern:

Die ausgewählte Konfiguration (Parameter 100) ist aktiv. Wechsel erfolgen ohne abrupte Bewegungen.

Wechsel von *Fern* auf *Ort Steuerung/wie Parameter 100* oder *Ort digitale Steuerung/wie Parameter 100*.

Der aktuelle Sollwert wird beibehalten. Wenn das Sollwertsignal negativ ist, wird der Ort-Sollwert auf 0 gesetzt.

Wechsel von Ort Steuerung/wie Parameter 100 oder Ort digitale Steuerung/wie Parameter 100 auf Fern:

Der Sollwert wird durch das aktive Sollwertsignal für Fernbedienung ersetzt.

014	Taster Stopp
Wert:	
Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
* Wirksam (WIRKSAM)	[1]
Funktion:	
In diesem Parameter kann die Funktion Taster Stopp auf dem Bedienfeld blockiert oder freigegeben werden. Die Taste kann benutzt werden, wenn Parameter 002 auf [0] <i>Fern</i> oder [1] <i>Ort</i> eingestellt ist.	
Beschreibung der Auswahl:	
Wird in diesem Parameter [0] <i>Deaktiviert</i> ausgewählt, so ist die [STOP]-Taste nicht aktiv.	

015	Taster JOG Festdrehzahl
Wert:	
* Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
Aktiviert (AKTIVIERT)	[1]
Funktion:	
In diesem Parameter kann die Funktion Festdrehzahl auf dem Bedienteil ausgewählt bzw. abgewählt werden.	
Beschreibung der Auswahl:	
Wird in diesem Parameter [0] <i>Deaktiviert</i> ausgewählt, so ist die Taste [JOG] nicht aktiv.	

016	Taster Reversierung
Wert:	
* Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
Wirksam (WIRKSAM)	[1]
Funktion:	
In diesem Parameter kann die Funktion Reversierung auf dem Bedienteil ausgewählt bzw. abgewählt werden. Die Taste kann nur dann verwendet werden, wenn Parameter 002 auf [1] <i>Ort</i> und Parameter 013 auf [1] <i>Ort Steuerung ohne Schlupfausgleich</i> oder [3] <i>Ort Steuerung/wie Parameter 100</i> eingestellt ist.	
Beschreibung der Auswahl:	
Wird in diesem Parameter <i>Deaktiviert</i> [0] ausgewählt, so ist die Taste [FWD/REV] nicht aktiv. Siehe Parameter 200.	

017	Taster Reset
Wert:	
Blockiert (BLOCKIERT)	[0]
* Wirksam (WIRKSAM)	[1]

Funktion:

In diesem Parameter kann die Funktion Reset auf der Tastatur ausgewählt bzw. abgewählt werden. Die Taste kann dann verwendet werden, wenn Parameter 002 auf [0] Fern oder [1] Ort eingestellt ist.

Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter [0] Deaktiviert ausgewählt, so ist die Taste [RESET] nicht aktiv.

018 Eingabesperre
Wert:

- * Dateneingabe wirksam (DATENEING. WIRKSAM) [0]
- Dateneingabe gesperrt (DATENEING. GESPERRT) [1]

Funktion:

In diesem Parameter kann die Bedienung „gesperrt“ werden, sodass keine Datenänderungen über LCP 2 (jedoch weiterhin über die serielle Kommunikationsschnittstelle)vorgenommen werden können.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von [1] Dateneingabe gesperrt können keine Datenänderungen vorgenommen werden.

019 Netz-ein-Modus beim Einschalten
Wert:

- Automatischer Wiederanlauf mit gespeichertem Ort-Sollwert (AUTO NEUSTART) [0]
- * Stopp, Ort-Sollwert wurde gespeichert (ORT = STOPP) [1]
- Stopp, Ort-Sollwert wurde auf 0 gesetzt (ORT=STOPP+SOLLW.=0) [2]

Funktion:

Einstellen des gewünschten Betriebszustandes beim Wiedereinschalten der Netzspannung. Die Funktion ist nur zusammen mit [1] Ort-Betrieb in Parameter 002 aktiv.

Beschreibung der Auswahl:

[0] Automatischer Wiederanlauf mit gespeichertem Ort-Sollwert ist auszuwählen, wenn das Gerät mit demselben Ort-Sollwert (eingestellt in Parameter 003) und denselben Start/Stop-Bedingungen (vorgegeben über die [Start/Stop]-Tasten) weiterlaufen soll, die vor dem Ausschalten für den FC-Motor galten.

[1] Stopp, Ort-Sollwert wurde gespeichert ist auszuwählen, wenn das Gerät beim Einschalten der Versorgungsspannung zunächst gestoppt bleiben soll, bis die [START]-Taste gedrückt wird. Nach dem Startbefehl wird der gewünschte Ort-Sollwert in Parameter 003 eingestellt.

[2] Stopp, Ort-Sollwert wurde auf 0 gesetzt ist auszuwählen, wenn das Gerät beim Einschalten der Versorgungsspannung gestoppt bleiben soll. Der Ort-Sollwert wird zurückgesetzt (Parameter 003).

3.2.1 Parametergruppe 1-**- Motoranpassung

100 Konfiguration
Wert:

- * Drehzahlsteuerung mit Schlupfgleich (MIT SCHLUPFKOMP.) [0]
- Prozessregelung mit Istwertrückführung (PID-PROZESS) [1]

Funktion:

In diesem Parameter kann der FC-Motor den jeweiligen Bedingungen angepasst werden.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von [0] Drehzahlsteuerung mit Schlupfgleich ergibt sich eine normale Drehzahlsteuerung (ohne Istwertsignal) mit automatischem Schlupfgleich, sodass bei variabler Belastung die Drehzahl nahezu konstant gehalten wird. Die Ausgleichvorgänge sind aktiv, können jedoch nach Bedarf in Parameter 133-136 ausgeschaltet werden. Bei Auswahl von [3] Prozessregelung mit Istwertrückführung wird der interne Prozessregler aktiviert, der eine präzise Regelung eines Prozesses im Verhältnis zu einem gegebenen Prozesssignal ermöglicht. Das Prozesssignal kann in der jeweiligen Prozesseinheit oder in Prozent eingestellt werden. Es muss ein Istwertsignal vom Prozess zugeführt werden, und der Prozesssollwert muss eingestellt werden. Bei Prozessregelung mit Istwertrückführung ist die Einstellung *Beide Richtungen* in Parameter 200 nicht zulässig.

101 Drehmomentkennlinie
Wert:

- * Konstantes Moment (KONST.MOMENT) [1]
- Variables Moment: niedrig (VAR.MOMENT: NIEDRIG) [2]
- Var. Moment: mittel (VAR.MOMENT: MITTEL) [3]
- Variables Moment: hoch (VAR.MOMENT: HOCH) [4]

Funktion:

In diesem Parameter kann das Prinzip für die Anpassung der U/f-Kennlinie des FC-Motors an die Drehmomentkennlinie der Belastung ausgewählt werden.

Beschreibung der Auswahl:

Bei der Auswahl [1] Konstantes Moment ergibt sich eine belastungsabhängige U/f-Kennlinie, bei der mit steigender Belastung (Strom) die Ausgangsspannung höher wird, um eine konstante Magnetisierung des Motors aufrechtzuerhalten.

Bei quadratischer Belastung (Kreiselpumpen, Gebläse) [2] Variables Moment, niedrig, [3] Variables Moment, mittel oder [4] Variables Moment, hoch auswählen.

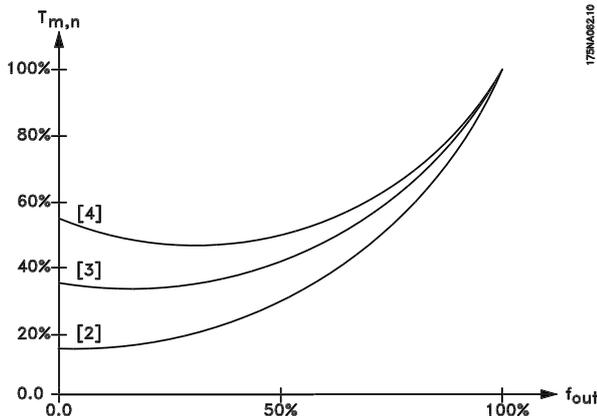


Abbildung 3.14

102	Motorleistung
Wert:	XX.XX kW – hängt vom FC-Motor ab [XXXX]
Funktion:	Nur-Lese-Parameter.
103	Motorspannung
Wert:	XX V – hängt vom FC-Motor ab [XX]
Funktion:	Nur-Lese-Parameter.
104	Motorfrequenz
Wert:	XX.X Hz – hängt vom FC-Motor ab [XXX]
Funktion:	Nur-Lese-Parameter.
105	Motorstrom
Wert:	XX.X X A – hängt vom FC-Motor ab. [XXXX]
Funktion:	Nur-Lese-Parameter.
106	Motornendrehzahl
Wert:	XX UPM – hängt vom FC-Motor ab [XX]
Funktion:	Nur-Lese-Parameter.
117	Resonanzdämpfung
Wert:	AUS – 100% [AUS – 100]
* AUS %.	[AUS]
Funktion:	Die Resonanzdämpfung kann optimiert werden. In diesem Parameter wird der Beeinflussungsgrad festgelegt.

Der Wert kann zwischen 0% (AUS) und 100% eingestellt werden.

100% entspricht der max. zulässigen Proportionalverstärkung (geräteabhängig). Die Werkseinstellung ist AUS.

Beschreibung der Funktionalität:

Das Systemdrehmoment wird basierend auf dem DC-Zwischenkreis geschätzt und zu einem P-Verstärkungsregler zurückgeführt.

Bei einer vom Gerät abhängigen Höhe des aktiven Motorstroms wird der Regler deaktiviert.

Beschreibung der Auswahl:

Der Grad der Proportionalverstärkung für den Drehmomentwert ist zwischen 0% (AUS) und 100% einzustellen.

118 Resonanzdämpfungsabschaltung

Wert:

0-200% [0-200]

* Motorabhängig

Funktion:

Hochfrequente Resonanzen lassen sich durch Einstellen von Parameter 117 und 118 eliminieren.

Beschreibung der Auswahl:

Passen Sie den Prozentsatz der Last an, ab dem die Dämpfungsfunktion nicht mehr aktiv sein soll.

126 Gleichspannungsbremszeit

Wert:

0,0 – 60,0 Sek. [0-600]

* 10,0 Sek. [100]

Gleichspannungsbremung siehe P132

Funktion:

In diesem Parameter wird die Gleichspannungsbremszeit eingestellt, während der die DC-Bremsspannung (Parameter 132) aktiv sein soll.

0,0 Sek. = AUS

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung der gewünschten Zeit,

127 Einschaltfrequenz der Gleichspannungsbremse

Wert:

0,0 – f_{MAX} (Parameter 202) [0 -]
0,0 Hz = AUS [0]

Gleichspannungsbremung siehe P132

Funktion:

In diesem Parameter wird die Einschaltfrequenz für die Gleichspannungsbremse eingestellt, bei der der Gleichspannungsbremsstrom (Parameter 132) in Zusammenhang mit einem Stoppbefehl aktiv sein soll.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung der gewünschten Frequenz.

128 Thermischer Motorschutz

Wert:

* Kein Motorschutz (KEIN MOTORSCHUTZ) [0]

Funktion:

Nur-Lese-Parameter

Siehe Abschnitt *FCM 300 Thermischer Schutz*.

132 DC-Bremsspannung

Wert:

0-100% [0-100]

* 0% [0]

Funktion:

DC-Bremse:

Liegt am Stator in einem Asynchronmotor Gleichspannung an, kommt es zum Auftreten eines Bremsmoments. Das Bremsmoment hängt von der gewählten DC-Bremsspannung ab.

Um mittels Gleichspannungsbremung ein Bremsmoment anzulegen, wird das Drehfeld (Wechselstrom) gegen ein stationäres Feld (Gleichstrom) ausgetauscht.

Die Gleichspannungsbremung wird aktiv, wenn die Einschaltfrequenz unterschritten und gleichzeitig Stopp aktiviert wird. Die Parameter P126, R127 und P132 dienen zum Steuern der Gleichspannungsbremung.

Die Gleichspannungsbremung kann auch direkt über einen digitalen Eingang aktiviert werden.

Funktion:

Das Bremsmoment hängt von der gewählten DC-Bremsspannung ab. Die DC-Bremsspannung wird als Prozentsatz der maximalen Bremsspannung angegeben.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung der gewünschten Spannung als spezifizierter Prozentsatz der maximalen Bremsspannung.

133 Startspannung

Wert:

0,00 – 100,00 V [0-10000]

* Motorabhängig

Funktion:

Die Motorspannung kann unabhängig vom Motorstrom unter dem Feldschwächungspunkt eingestellt werden. Mit Hilfe dieses Parameters kann ein zu niedriges Anlaufmoment ausgeglichen werden.

Die Startspannung ist die Spannung bei 0 Hz.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung der gewünschten Startspannung.

134 Lastausgleich

Wert:

0.0-300.0% [0-3000]

* 100,0% [1000]

Funktion:

In diesem Parameter wird die Lastkennlinie eingestellt. Bei Erhöhung des Lastausgleichs erhält der Motor bei zunehmenden Lasten eine erhöhte Spannung und Frequenz. Sie wird z. B. bei Motoren/Anwendungen verwendet, bei denen eine große Differenz zwischen Volllast- und Leerlaufstrom des Motors besteht.

Beschreibung der Auswahl:

Ist die Werkseinstellung nicht ausreichend, muss der Lastausgleich so eingestellt werden, dass ein Motorstart bei einer gegebenen Last möglich ist.

⚠ VORSICHT

Muss im Fall schneller Laständerungen auf 0% eingestellt sein. Zu starker Lastausgleich kann zu Instabilität führen.

135 U/f-Verhältnis

Wert:

0,00 – 20,00 V/Hz [0-2000]

* Motorabhängig

Funktion:

Die Ausgangsspannung zum Motor kann linear von 0 bis zur Nennfrequenz eingestellt werden.

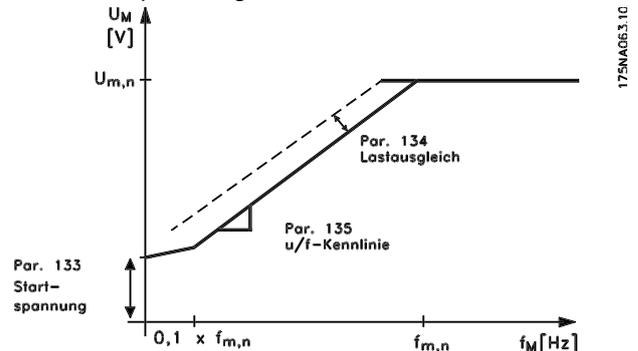


Abbildung 3.15

136 Schlupfausgleich

Wert:

-500,0 - +500,0% [-5000 - +5000]

* 100,0% [1000]

Funktion:

Der Nenn-Schlupfausgleich (Werkseinstellung) wird anhand der Motorparameter errechnet. In Parameter 136 kann der Schlupfausgleich im Detail eingestellt werden. Durch eine Optimierung wird die Motordrehzahl lastunabhängiger. Diese Funktion ist nicht gleichzeitig mit dem variablen Moment (Parameter 101) aktiv.

Beschreibung der Auswahl:

Eingabe eines Prozentwerts für den Nenn-Schlupfausgleich.

137 DC-Haltespannung

Wert:
0-100% [0-100]
* 0 (AUS)% [0]

Funktion:
Dieser Parameter dient zur Aufrechterhaltung der Motorfunktion (Haltemoment) oder zum Vorwärmen des Motors. Die DC-Haltespannung ist bei gestopptem Motor aktiv, wenn sie auf einen Wert ungleich 0 eingestellt wird. Freilaufstopp deaktiviert die Funktion.

Beschreibung der Auswahl:
Geben Sie einen Prozentwert ein.

138 Frequenz (mech.) Bremse schließen

Wert:
0.5 – 132 Hz (Parameter 200) [5-]
* 3,0 Hz [30]

Funktion:
Hier wird über den in Parameter 323 oder 340 eingestellten Ausgang die Frequenz ausgewählt, bei der die externe Bremse geschlossen werden soll, während der Motor läuft.

Beschreibung der Auswahl:
Einstellung der gewünschten Frequenz.

139 Frequenz (mech.) Bremse lüften bei aktiviertem Stopp

Wert:
0.5 – 132 Hz (Parameter 200) [5-]
* 3,0 Hz [30]

Funktion:
Hier wird über den in Parameter 323 oder 340 eingestellten Ausgang die Frequenz ausgewählt, bei der die externe Bremse aktiviert werden soll, wenn der Motor zum Stopp ausläuft.

Beschreibung der Auswahl:
Einstellung der gewünschten Frequenz.
Siehe *Abbildung 3.16*.

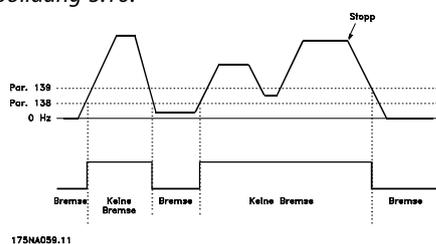


Abbildung 3.16 Profil der Bremsfunktion

147 Konfiguration des Motortyps

Wert:
Je nach Einheit

Funktion:
Hier wird der spezifische Motor ausgewählt, an dem das Ersatzteil installiert werden soll.

Beschreibung der Auswahl:
Legen Sie die Motorauswahl nach Motormarke, Polanzahl und Leistung fest.
Beispiel: ATB STD-4-075 steht für ATB, 4-polig, 0,75 kW.

3.3 Parameter 200-247 - Projektierungshandbuch FCM 300

3.3.1 Parametergruppe 2-** Sollwerte und Grenzen

200 Drehrichtung

Wert:
* Rechtslauf, (Rechtslauf) [0]
Beide Richtungen, 0 – 132 Hz (132 Hz BEIDE RICHTUNGEN) [1]
Linkslauf, 0 – 132 Hz (132 Hz LINKSLAUF) [2]

Funktion:
Dieser Parameter schützt gegen unerwünschte Drehrichtungsumkehr.
In der Einstellung *Prozessregelung mit Istwertrückführung* (Par. 100) darf Parameter 200 nicht in [1] *Beide Richtungen* geändert werden.

Beschreibung der Auswahl:
Gewünschte Drehrichtung (vom Antriebsende des Motors aus gesehen) einstellen.
Beachten Sie, dass bei der Auswahl von [0] *Rechtslauf 0-132 Hz* bzw. [2] *Linkslauf 0-132 Hz* die Ausgangsfrequenz auf den Bereich $f_{MIN} - f_{MAX}$ begrenzt ist.
Bei der Auswahl von [1] *Beide Richtungen 0-132 Hz* wird die Ausgangsfrequenz auf den Bereich $\pm f_{MAX}$ begrenzt (die Mindestfrequenz ist ohne Bedeutung).

Hinweis!
Es wird empfohlen, Parameter 200 nicht für unterschiedliche Werte in den 2 Parametersätzen einzustellen. Falls das notwendig sein sollte, muss der Benutzer sicherstellen, dass Änderungen am Parametersatz nur bei stehendem Motor vorgenommen werden.

201 Ausgangsfrequenzgrenze niedrig

Wert:
0,0 Hz – f_{MAX} (Parameter 202) [0 -]
* 0,0 Hz [0]

Funktion:

In diesem Parameter kann für die Motorfrequenz eine Mindestgrenze gewählt, d. h. die geringste Frequenz bestimmt werden, mit der der Motor laufen soll. Die Mindestfrequenz kann die maximale Frequenz f_{MAX} niemals überschreiten. Wenn in Parameter 200 *Beide Richtungen* ausgewählt wurde, ist die Mindestfrequenz ohne Bedeutung.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellbar ist ein Wert von 0,0 Hz bis zu der in Parameter 202 ausgewählten Höchsthäufigkeit (f_{MAX}).

202 Ausgangsfrequenzgrenze hoch

Wert:

f_{MIN} (Parameter 201) - f_{RANGE} (132 Hz, Par. 200)

* f_{RANGE}

Funktion:

In diesem Parameter kann eine maximale Motorfrequenz ausgewählt, d. h. die höchste Frequenz bestimmt werden, mit der der Motor laufen soll. Siehe auch Parameter 205.

Beschreibung der Auswahl:

Ausgewählt werden kann ein Wert von f_{MIN} bis 132 Hz.

203 Sollwert-/Istwertbereich

Wert:

* Min. - Max. (MIN BIS MAX) [0]
 - Max. - + Max (-MAX BIS +MAX) [1]

Funktion:

In diesem Parameter wird festgelegt, ob das Sollwertsignal positiv oder sowohl positiv als auch negativ sein kann.

Auswahl von [0] *Min - Max*, wenn in Parameter 100 *Prozessregelung mit Istwertrückführung* ausgewählt wurde.

Beschreibung der Auswahl:

Auswahl des gewünschten Bereichs.

204 Minimaler Sollwert

Wert:

-100,000.000 - Sollw.MAX (Par. 205) [-100000000 -]

* 0,000 [0]

Hängt von Parameter 100 ab.

Funktion:

Der *Mindestsollwert* gibt den Mindestwert an, der als Summe aller Sollwerte angenommen werden kann. Der *Mindestsollwert* ist nur aktiv, wenn in Parameter 203 [0] *Min - Max* ausgewählt wurde; bei *Prozessregelung mit Istwertrückführung* (Parameter 100) ist er jedoch immer aktiv.

Beschreibung der Auswahl:

Nur aktiv, wenn Parameter 203 auf [0] *Min - Max*.

Einstellung des gewünschten Werts.

205 Maximaler Sollwert

Wert:

f_{REFMIN} (Parameter 204)-100,000,000 [-100000000]

* 50.000 Hz [50000]

Funktion:

Der *Maximale Sollwert* gibt den höchsten Wert der Summe aller Sollwerte an. Ist Parameter 100 auf Drehzahlsteuerung mit Schlupausgleich eingestellt, so beträgt die Maximalfrequenz 132 Hz.

Wurde Prozessregelung mit Istwertrückführung gewählt, so kann der maximale Sollwert nicht höher als der maximale Istwert (Parameter 415) eingestellt werden.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung des gewünschten Werts.

207 Rampenzeit Auf 1

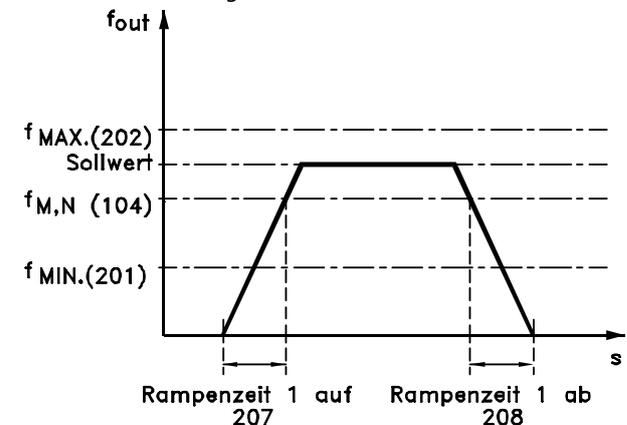
Wert:

0.15 - 3600,00 Sek. [5 -360000]

3.00 Sek. [300]

Funktion:

Die Rampenzeit Auf ist die Beschleunigungszeit von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz $f_{M,N}$ (Parameter 104). Es wird vorausgesetzt, dass die (in Parameter 221 einzustellende)Stromgrenze nicht erreicht ist.



175NA007.11
 Abbildung 3.17

Beschreibung der Auswahl:

Programmierung der gewünschten Rampenzeit Auf.

208 Rampenzeit Ab 1

Wert:

0.15 - 3600,00 Sek. [5 - 360000]

* 3.00 Sek. [300]

Funktion:

Die Rampenzeit Ab ist die Verlangsamungszeit von der Motornennfrequenz $f_{M,N}$ (Parameter 104) bis 0 Hz, vorausgesetzt, dass im Wechselrichter keine Überspannung aufgrund von generatorischem Betrieb des Motors vorliegt

und die (in Parameter 221 einzustellende) Stromgrenze nicht erreicht wurde.

Beschreibung der Auswahl:

Programmierung der gewünschten Rampenzeit Ab.

209 Rampenzeit Auf 2

Wert:

0.15 – 3600,00 Sek. [5 -360000]

* 3.00 Sek. [300]

Funktion:

Die Rampenzeit Auf ist die Beschleunigungszeit von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz $f_{M,N}$ (Parameter 104). Es wird vorausgesetzt, dass die (in Parameter 221 einzustellende) Stromgrenze nicht erreicht ist.

Beschreibung der Auswahl:

Programmierung der gewünschten Rampenzeit Auf. Wechsel von Rampe 1 auf Rampe 2 durch Aktivierung von Rampe 2 über digitalen Eingang.

210 Rampenzeit Ab 2

Wert:

0.15 – 3600,00 Sek. [5-360000]

* 3.00 Sek. [300]

Funktion:

Die Rampenzeit Ab ist die Verlangsamungszeit von der Motornennfrequenz $f_{M,N}$ (Parameter 104) bis 0 Hz, vorausgesetzt, dass im Wechselrichter keine Überspannung aufgrund von generatorischem Betrieb des Motors vorliegt und die (in Parameter 221 einzustellende) Stromgrenze nicht erreicht wurde.

Beschreibung der Auswahl:

Programmierung der gewünschten Rampenzeit Ab. Wechsel von Rampe 1 auf Rampe 2 durch Aktivierung von Rampe 2 über digitalen Eingang.

211 Rampenzeit Festdrehzahl - Jog

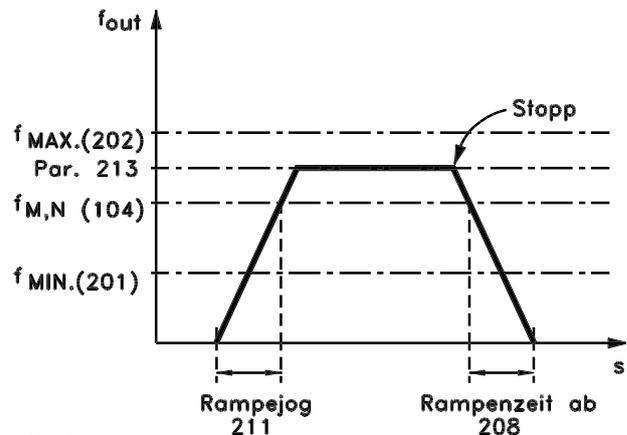
Wert:

0.15 – 3600,00 Sek. [5-360000]

* 3.00 Sek. [300]

Funktion:

Die Rampe-Jog-Zeit ist die Beschleunigungs-/Verlangsamungszeit von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz $f_{M,N}$ (Parameter 104), vorausgesetzt, dass im Wechselrichter keine Überspannung aufgrund von generatorischem Betrieb des Motors vorliegt und die (in Parameter 221 einzustellende) Stromgrenze nicht erreicht wurde.



DANFOSS
175NA011.10

Abbildung 3.18

Die Rampenzeit der Festdrehzahl beginnt mit der Aktivierung des Jog-Signals über die digitalen Eingänge bzw. die serielle Schnittstelle.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung der gewünschten Rampenzeit.

212 Rampenzeit Ab, Schnellstopp

Wert:

0.15 – 3600,00 Sek. [5-360000]

* 3.00 Sek. [300]

Funktion:

Die Rampenzeit Ab ist die Verzögerungszeit von der Motornennfrequenz bis 0 Hz, vorausgesetzt, es entsteht im Wechselrichter keine Überspannung aufgrund von generatorischem Betrieb des Motors, und die Stromgrenze (Einstellung in Parameter 221) wurde nicht erreicht. Schnellstopp wird mit Hilfe eines Signals an einer der digitalen Eingangsklemmen (2-5) oder über die serielle Kommunikationsschnittstelle aktiviert.

Beschreibung der Auswahl:

Programmierung der gewünschten Rampenzeit Ab.

213 Frequenz Festdrehzahl – Jog

Wert:

0,0 Hz – Parameter 202 [0 -]

* 10,0 Hz [100]

Funktion:

Mit der Festdrehzahlfrequenz f_{JOG} kann eine feste Ausgangsfrequenz eingestellt werden. Nach Anwahl der Festdrehzahl läuft der FC-Motor mit dieser Frequenz.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung der gewünschten Frequenz.

214 Sollwert-Funktion

Wert:

* Addierend zum Sollwert (ADD. ZUM SOLLWERT) [0]

Externe Anwahl (EXTERNE ANWAHL) [2]

Funktion:

Hier kann definiert werden, wie voreingestellte Sollwerte zu den übrigen Sollwerten hinzu addiert werden sollen. Hierzu wird *Addierend zum Sollwert* verwendet. Mit Hilfe der Funktion *Externe Anwahl* kann auch festgelegt werden, ob Wechsel zwischen externen und voreingestellten Sollwerten erfolgen sollen.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von [0] *Addierend zum Sollwert* wird einer der voreingestellten Sollwerte (Parameter 215-216) als prozentualer Wert des max. Sollwertes hinzu addiert.

Bei [2] *Externe Anwahl* kann über eine der Klemmen 2,3, 4 oder 5 (Parameter 332, 333, 334 oder 335) zwischen externen und voreingestellten Sollwerten gewechselt werden. Die Festsollwerte sind ein prozentualer Wert des Sollwertbereichs.

Der externe Sollwert ist die Summe der Analogollwerte sowie der Puls- und Bussollwerte.

215	Festsollwert 1
216	Festsollwert 2
Wert:	
-100,00% - +100,00%	[-10000+10000]
% des Sollwertbereichs/externen Sollwertes	
0,00%	[0]

Funktion:

In den Parametern 215-216 können zwei Festsollwerte programmiert werden.

Der Festsollwert kann als prozentualer Wert des Wertes Ref_{MAX} oder als prozentualer Wert der übrigen externen Sollwerte eingegeben werden, je nachdem, was in Parameter 214 ausgewählt wurde. Wurde ein Wert Ref_{MIN} ≠ 0 programmiert, so wird der Festsollwert in Prozent aus der Differenz zwischen Ref_{MAX} und Ref_{MIN} berechnet und anschließend Ref_{MIN} hinzu addiert.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung des auswählbaren Festsollwertes bzw. der auswählbaren Festsollwerte. Damit die Festsollwerte verwendet werden können, muss zuvor an Klemme 2, 3, 4 oder 5 „Festsollwert Freigabe“ ausgewählt worden sein (Par. 332-335).

Die Auswahl zwischen den Festsollwerten kann durch Aktivierung der Klemmen 2, 3, 4 oder 5 erfolgen, siehe *Tabelle 3.8*.

Klemmen 2/3/4/5

Festsollwert	
Festsollwert 1	0
Festsollwert 2	1

Tabelle 3.8

219 Frequenzkorrektur auf/ab

Wert:	
0.00-100.00%	[0-10000]
* 0,00%	[0]

Funktion:

In diesem Parameter kann ein prozentualer Wert (relativ) eingegeben werden, der entweder zum aktuellen Sollwertsignal hinzu addiert oder von diesem abgezogen wird.

Beschreibung der Auswahl:

Wenn über eine der Klemmen 2, 3, 4 oder 5 (Parameter 332 -335) *Frequenzkorrektur Auf* ausgewählt wurde, dann wird der in Parameter 219 festgelegte prozentuale Wert (relativ) zum Gesamtsollwert hinzu addiert.

Wenn über eine der Klemmen 2, 3, 4 oder 5 (Parameter 332-335) *Frequenzkorrektur Ab* ausgewählt wurde, dann wird der in Parameter 219 festgelegte prozentuale Wert (relativ) vom Gesamtsollwert abgezogen.

221 Stromgrenze für motorischen Betrieb

Wert:	
Min. Grenze (XX.X) – max. Grenze (XXX.X)	
in % von I _{NOM}	[XXX - XXXX]
* Max. Grenze (XXX.X)	[XXXX]

I_{NOM} = Motornennstrom

Min. Grenze = Magnetisierungsstrom in % von I_{NOM}

Max. Grenze = geräteabhängige Grenze in % von I_{NOM}

Funktion:

Diese Funktion ist für alle Anwendungskonfigurationen relevant; Drehzahl- und Prozessregelung. Hier wird die Momentengrenze für motorischen Betrieb eingestellt.

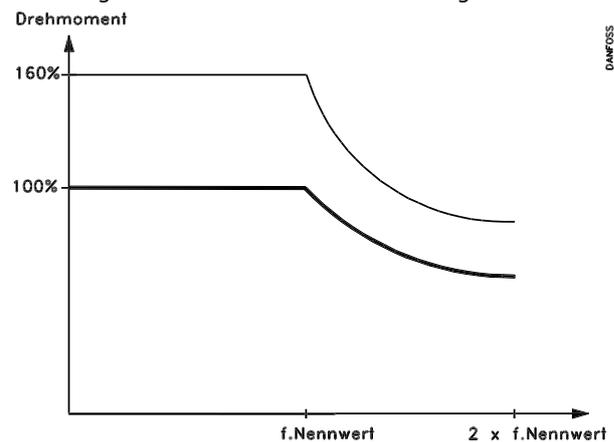


Abbildung 3.19

DANFOSS 175NAD3.10

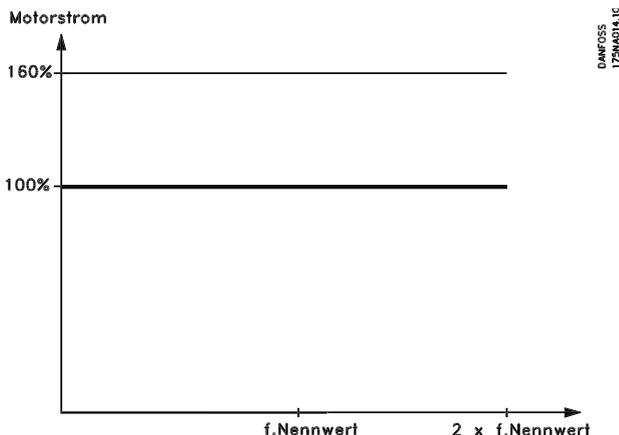


Abbildung 3.20

Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Strom-Prozentwert einstellen.

229 Frequenzausblendung, Bandbreite

Wert:

0 (AUS) – 100% [0-100]

0 (AUS)% [0]

Funktion:

Bei einigen Systemen ist es aufgrund von Resonanzproblemen in der Anlage erforderlich, bestimmte Ausgangsfrequenzen zu vermeiden. In den Parametern 230-231 kann ein Überspringen (Ausblenden) dieser Ausgangsfrequenzen programmiert werden. In diesem Parameter (229) kann für alle Frequenzausblendungen eine Bandbreite definiert werden.

Beschreibung der Auswahl:

Das Ausblendungsband ist die Ausblendungsfrequenz +/- die Hälfte der eingestellten Bandbreite. Auswählbar ist ein prozentualer Wert der Einstellungen in den Parametern 230-231.

230 Frequenzausblendung 1

231 Frequenzausblendung 2

Wert:

0,0-132 Hz (Parameter 200) [0 -]

* 0,0 Hz [0]

Funktion:

Bei einigen Systemen ist es aufgrund von Resonanzproblemen in der Anlage erforderlich, bestimmte Ausgangsfrequenzen zu vermeiden.

Beschreibung der Auswahl:

Eingabe der auszublendenden Frequenzen.

Siehe auch Parameter 229.

241	Festsollwert 1
242	Festsollwert 2
243	Festsollwert 3
244	Festsollwert 4
245	Festsollwert 5
246	Festsollwert 6
247	Festsollwert 7

Wert:

-100,00% - +100,00% [-10000+10000]

% des Sollwertbereiches/externen Sollwertes

* 0,00% [0]

Funktion:

Sieben verschiedene Festsollwerte können in den Parametern 241 - 247 *Festsollwerte* programmiert werden. Der Festsollwert kann als Prozentanteil des Werts Ref_{MAX} oder als Prozentanteil der übrigen externen Sollwerte angegeben werden, je nachdem, was in Parameter 214 ausgewählt wurde. Wurde ein Wert Ref_{MIN} ≠ 0 programmiert, so wird der Festsollwert in Prozent aus der Differenz zwischen Ref_{MAX} und Ref_{MIN} berechnet und anschließend Ref_{MIN} hinzu addiert.

Die Auswahl der Festsollwerte kann über die digitalen Eingänge oder die serielle Schnittstelle erfolgen.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung des auswählbaren Festsollwerts bzw. der auswählbaren Festsollwerte. Siehe P332, P333, P334 und P335 Beschreibung der Auswahl, wo die Beschreibung für die Einrichtung des digitalen Eingangs zu finden ist.

3.4 Parameter 317-340 - Projektierungshandbuch FCM 300

3.4.1 Parametergruppe 3-** Ein-/Ausgänge

317 Zeitüberschreitung

Wert:

1-99 s [1-99]

* 10 s [10]

Funktion:

Fällt der Wert des Referenzsignals am Eingang (Klemme 1) unter 50% der Einstellung in Parameter 336 und zwar für einen Zeitraum, der länger ist als die in Parameter 317 definierte Dauer, wurde die in Parameter 318 ausgewählte Funktion aktiviert.

Beschreibung der Auswahl:

Einstellung der gewünschten Zeit.

318 Funktion nach Zeitüberschreitung

Wert:

* Aus (AUS) [0]

Stopp und Alarm (STOPP UND ALARM) [5]

Funktion:

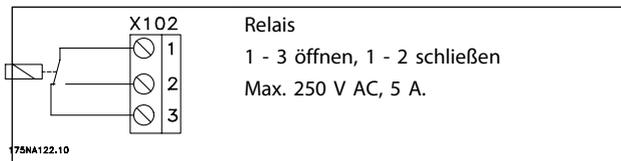
Dieser Parameter ermöglicht das Auswählen der Funktion, die im folgenden Fall aktiviert wird: Der Wert des Referenzsignals am Eingang (Klemme 1) fällt unter 50% der Einstellung in Parameter 336 und zwar für einen Zeitraum, der länger ist als die in Parameter 317 definierte Dauer.

Tritt eine Zeitüberschreitungsfunktion (Parameter 318) gleichzeitig mit einer Bus-Zeitüberschreitungsfunktion (Parameter 514) auf, wird die Zeitüberschreitungsfunktion (Parameter 318) aktiviert.

Einstellungen:		
*Ohne Funktion	(OHNE FUNKTION)	[0]
Bereit-Signal	(EINHEIT BEREIT)	[1]
Aktivieren, keine Warnung	(AKTIVIEREN/KEINE WARNUNG)	[2]
Motor ein	(MOTOR EIN)	[3]
Motor ein, keine Warnung	(MOTOR EIN, KEINE WARNUNG)	[4]
Motor ein, Sollwert	(MOTOR EIN, SOLLWERT)	[5]
Fehler	(FEHLER)	[6]
Fehler oder Warnung	(FEHLER ODER WARNUNG)	[7]
Stromgrenze	(STROMGRENZE)	[8]
Übertemperaturwarnung	(ÜBERTEMPERATURWARNUNG)	[9]
Reversierung	(REVERSIERUNG)	[10]
Steuerwort Bit 11	(STEUERWORT-BIT 11)	[11]
Steuerwort Bit 12	(STEUERWORT-BIT 12)	[12]
Mechanische Bremse	(MECHANISCHE BREMSE)	[20]
Energiesparmodus	(ENERGIESPARMODUS)	[21]

Tabelle 3.9 323 Klemme X102, Relaisfunktion (RELAISFUNK.)

Der Relaisausgang kann zur Angabe von Zustand oder Warnung verwendet werden.



Relais
1 - 3 öffnen, 1 - 2 schließen
Max. 250 V AC, 5 A.

Tabelle 3.10

Beschreibung der Auswahl:

- Signal Einheit bereit, der FC-Motor ist betriebsbereit.
- Aktiviert/keine Warnung, der FC-Motor ist betriebsbereit. Es wurde kein Start- oder Stoppbefehl gegeben (Start/deaktivieren). Keine Warnung.
- Motor läuft, ein Startbefehl wurde erteilt
- Motor läuft, keine Warnung, Ein Startbefehl wurde erteilt. Keine Warnung.
- Motor läuft mit Sollwert, keine Warnung, Drehzahl gemäß Sollwert.
- Fehler, Ausgang wird bei Alarm aktiviert.
- Fehler oder Warnung, der Ausgang wird durch Alarm oder Warnung aktiviert.
- Stromgrenze, die Stromgrenze in Parameter 221 wurde überschritten.
- Temperaturwarnung, über dem Temperaturgrenzwert im Wechselrichter.
- Reversierung. Logische '1' = Relais aktiviert, 24 V DC auf dem Ausgang, wenn die Motorwelle im Uhrzeigersinn

dreht. Logische '0' = Relais nicht aktiviert, kein Signal auf dem Ausgang, wenn die Motorwelle gegen den Uhrzeigersinn dreht.

Steuerwort-Bit 11, Wenn Bit 11 = "1" im Steuerwort (Feldbus- und FC-Profil) wird das Relais aktiviert.

Steuerwort-Bit 12, wenn Bit 12 = "1" im Steuerwort (Feldbus- und FC-Profil) wird das Relais aktiviert.

Mechanische Bremse, ermöglicht die Steuerung einer optionalen, externen mechanischen Bremse (siehe auch Parameter 138 und 139).

Energiesparmodus, aktiv, wenn sich die Einheit im Energiesparmodus befindet. Siehe 3.5.2 Energiesparmodus.

327 Impuls-Soll-/Istwert, max. Frequenz

Wert:

100-70000 Hz [100-70000]

* 5000 HZ [5000]

Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert definiert, der dem maximalen Soll-/Istwert in Parameter 205/415 entspricht.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Impulsfrequenz ein.

331 Klemme 1, analoger Eingangsstrom
Wert:

* Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)	[0]
Sollwert (SOLLWERT)	[1]
Istwert (ISTWERT)	[2]

Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Auswahl zwischen den verschiedenen Funktionen für den Eingang (Klemme 1). Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt in den Parametern 336 und 337.

Beschreibung der Auswahl:

[0] *Ohne Funktion.* Wird ausgewählt, wenn der FC-Motor nicht auf Signale an der Klemme reagieren soll.

[1] *Sollwert.* Wird ausgewählt, um eine Sollwertänderung mithilfe eines analogen Referenzsignals zu ermöglichen. Sind weitere Eingänge angeschlossen, werden diese unter Berücksichtigung des Vorzeichens addiert.

[2] *Istwert.* Wird ausgewählt, wenn die Prozessregelung mit einem analogen Signal verwendet wird.

332 Klemme 2, analoger/digitaler Eingang
333 Klemme 3, Digitaleingang
334 Klemme 4, Digitaleingang
335 Klemme 5, Digitaleingang

Parameter		332	333	334	335
Digitaleingang an Klemme Nr.		2	3	4	5
Einstell.					
Ohne Funktion	(OHNE FUNKTION)	[0]	[0]	[0]	[0]
Reset	(RESET)	[1]	*[1]	[1]	[1]
Motorfreilaufstopp, invers	(MOTORFREILAUFSTOPP, INVERS)	[2]	[2]	[2]	[2]
Reset und Freilaufstopp, invers	(RESET & FREILAUFSTOPP, INVERS)	[3]	[3]	[3]	[3]
Schnellst., invers	(SCHNELLST., INVERS)	[4]	[4]	[4]	[4]
DC-Bremse, invers	(DC-BREMSE, INVERS)	[5]	[5]	[5]	[5]
Stopp, invers	(STOPP, INVERS)	[6]	[6]	[6]	[6]
Start	(START)	[7]	[7]	*[7]	[7]
Puls-Start	(PULS-START)	[8]	[8]	[8]	[8]
Reversierung	(REVERSIERUNG)	[9]	[9]	[9]	[9]
Start Reversierung	(START REVERSIERUNG)	[10]	[10]	[10]	[10]
Start Rechtslauf, ein	(VORWÄRTS AKTIVIEREN)	[11]	[11]	[11]	[11]
Start Linkslauf, ein	(RÜCKWÄRTS AKTIVIEREN)	[12]	[12]	[12]	[12]
Festdrz. (JOG)	(JOG)	[13]	[13]	[13]	*[13]
Sollwert speichern	(SOLLWERT SPEICHERN)	[14]	[14]	[14]	[14]
Sollwertausgabe	(SPEICHERAUSGABE)	[15]	[15]	[15]	[15]
Drehzahl auf	(DREHZAHL AUF)	[16]	[16]	[16]	[16]
Drehzahl ab	(DREHZAHL AB)	[17]	[17]	[17]	[17]
Parametersatzanwahl	(PARAMETERSATZANW.)	[18]	[18]	[18]	[18]
Aufholen	(AUFHOLEN)	[19]	[19]	[19]	[19]
Verlangsamen	(VERLANGSAMEN)	[20]	[20]	[20]	[20]
Festsollwert	(FESTSOLLWERT)	[21]	[21]	[21]	[21]
Festsollwert, ein	(FESTSOLLW., EIN)	[22]	[22]	[22]	[22]
Präz. Stopp, invers	(PRÄZ. STOPP)			[23]	
Pulssollwert	(PULSSOLLWERT)		[24]		
Pulsistwert	(PULSISTWERT)		[25]		
Analoger Istwert	(ISTWERT)	*[30]			
Analoger Sollwert	(SOLLWERT)	[31]			
Reset und Start	(RESET UND START)	[32]	[32]	[32]	[32]
Sollwert speichern und Start	(SOLLWERT SPEICHER. UND START)	[33]	[33]	[33]	[33]
Rampe 2	(RAMPE 2)	[34]	[34]	[34]	[34]
Startsollwert-Bit 1	(STARTSOLLWERT-BIT 1)	[35]	[35]	[35]	[35]
Startsollwert-Bit 2	(STARTSOLLWERT-BIT 2)	[36]	[36]	[36]	[36]

Parameter	332	333	334	335
Digitaleingang an Klemme Nr.	2	3	4	5
Einstell.				
Startsollwert-Bit 3	(STARTSOLLWERT-BIT 3)	[37]	[37]	[37]

Tabelle 3.11

Funktion:

In den Parametern 332-335 kann zwischen den verschiedenen möglichen Funktionen zu den Eingängen der Klemmen 2-5 gewählt werden. Die Funktionsoptionen finden Sie unter *Tabelle 3.13*.

Beschreibung der Auswahl:

Ohne Funktion ist ausgewählt, wenn der FC-Motor nicht auf Signale an der Klemme reagieren soll.

Reset setzt den FC-Motor nach einem Alarm zurück. Ohne Unterbrechung der Stromversorgung können jedoch nicht alle Alarmerlöschungen werden.

Motorfreilaufstopp, invers wird für einen Freilauf des FC-Motors bis zum Halt verwendet. Eine logische '0' führt zu einem Freilauf-Stopp.

Reset und Freilauf-Stopp, invers wird zum Aktivieren des Freilauf-Stops zusammen mit dem Reset verwendet.

Eine logische '0' führt zu Freilauf-Stopp und Reset.

Schnellstopp, invers wird zum Stoppen des Motors gemäß Schnellstopprampe (Parameter 212) verwendet.

Eine logische '0' führt zu einem Schnellstopp.

DC-Bremsen, invers wird zum Stoppen des Motors durch Aktivieren mit einer DC-Spannung für einen bestimmten Zeitraum verwendet (siehe Parameter 126-132).

Beachten Sie, dass diese Funktion nur dann aktiv ist, wenn sich die Einstellungen der Parameter 126-132 von 0 unterscheiden. Eine logische '0' führt zum DC-Bremsen.

Stopp, invers wird aktiviert, indem die Spannung an der Klemme unterbrochen wird. Dies bedeutet, dass der Motor nicht betrieben werden kann, wenn an der Klemme keine Spannung anliegt. Der Stopp erfolgt gemäß der ausgewählten Rampe (Parameter 207/208).



Start wird ausgewählt, wenn ein Start/Stop-Befehl gewünscht wird. Logische '1' = Start, logische '0' = Stopp (Bereitschaft).

Pulsstart - Wird für 20 ms ein Impuls angelegt, wird der Motor gestartet, sofern kein Stopfbefehl vorhanden ist. Der Motor stoppt, wenn *Stopp, invers* kurz aktiviert wird.

Reversierung wird zum Ändern der Rotationsrichtung der Motorwelle verwendet. Eine logische "0" führt nicht zur Reversierung. Eine logische "1" führt zur Reversierung. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung. Die Startfunktion wird nicht aktiviert.

Sollte nicht in Verbindung mit *Prozess, Prozessregelung* verwendet werden.

Start Reversierung wird für Start/Stop und für Reversierung mit dem gleichen Signal verwendet. Zur gleichen Zeit ist kein Startsignal zulässig. Dient als Pulsstart-Reversierung,

sofern der Pulsstart für eine andere Klemme ausgewählt wurde.

Sollte nicht in Verbindung mit *Prozess, Prozessregelung* verwendet werden.

Start im Uhrzeigersinn wird verwendet, wenn die Motorwelle beim Starten nur im Uhrzeigersinn drehen kann.

Sollte nicht in Verbindung mit *Prozess, Prozessregelung* verwendet werden.

Start gegen den Uhrzeigersinn, ein wird verwendet, wenn die Motorwelle beim Start nur gegen den Uhrzeigersinn drehen kann.

Sollte nicht in Verbindung mit *Prozess, Prozessregelung* verwendet werden.

Jog wird zum Außerkraftsetzen der Ausgabefrequenz zu Gunsten der Jog-Frequenz in Parameter 213 verwendet.

Die Rampenzeit kann in Parameter 211 eingestellt werden. Jog ist nicht aktiv, wenn ein Stopp-Befehl gegeben wurde (Start - Deaktivieren).

Jog hat Vorrang vor Bereitschaft.

Sollwert speichern - speichert den aktuelle Sollwert. Der gespeicherte Sollwert ist nun der Aktivierungspunkt/die Bedingung für *Drehzahl auf* und *Drehzahl ab*.

Bei Verwendung von *Drehzahl auf* und *Drehzahl ab* folgt die Geschwindigkeitsänderung stets der normalen Rampe (Parameter 207/208) im Bereich 0 - $f_{M,MAX}$.

Ausgabe speichern - Speichert die aktuelle Motorfrequenz (Hz). Die gespeicherte Motorfrequenz ist nun der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für die Verwendung von *Drehzahl auf* und *Drehzahl ab*.

Ausgabe speichern hat Vorrang vor *Start/Bereitschaft*, *Schlupfkompensation* und *Prozessregelung*.

Bei Verwendung von *Drehzahl auf/ab* richtet sich die Drehzahländerung stets nach der normalen Rampe (Parameter 207/208) im Bereich 0 - $f_{M,N}$.

Wählen Sie *Drehzahl auf* und *Drehzahl ab*, wenn die Drehzahl auf/ab digital geregelt werden soll (Motorpotentiometer). Diese Funktion ist nur dann aktiv, wenn *Sollwert speichern* oder *Ausgabe speichern* ausgewählt wurde.

So lange für die zur Beschleunigung gewählten Klemme eine logische '1' existiert, wird der Sollwert oder die Ausgabefrequenz erhöht.

So lange eine logische '1' für die zum Abbremsen gewählte Klemme existiert, wird der Sollwert oder die Ausgabefrequenz verringert.

Impulse (logische '1', mindestens 20 ms lang aktiv, mit einer Mindestpause von 20 ms) führen zu einer Drehzahländerung von 0,1% (Sollwert) oder 0,1 Hz (Ausgabefrequenz).

	Klemme		Sollw. speichern/ Sollwertausgabe
	2-5	2-5	
Keine Drehzahländerung	0	0	1
Drehzahl ab	0	1	1
Drehzahl auf	1	0	1
Drehzahl ab	1	1	1

Tabelle 3.12 Beispiel:

Einrichtungsauswahl, ermöglicht das Auswählen der Einrichtung. Dabei wird jedoch davon ausgegangen, dass Parameter 004 auf *Multi-Einrichtung* gesetzt wurde. *Aufholen/Verlangsamen* wird ausgewählt, wenn der Sollwert durch einen programmierbaren Prozentwert in Parameter 219 erhöht/verringert werden soll.

	Verlangsamen	Aufholen
Keine Drehzahländerung	0	0
Reduziert um %-Wert	1	0
Erhöht um %-Wert	0	1
Reduziert um %-Wert	1	1

Tabelle 3.13

Festsollwert ermöglicht die Auswahl eines der beiden Festsollwerte gemäß der Tabelle in Parameter 215 und 216. Zur Aktivierung muss *Festsollwert*, ein ausgewählt werden. *Festsollwert* wird zum Wechseln zwischen externem und Festsollwert verwendet. Es wird davon ausgegangen, dass [2] *Externer/Festsollwert* in Parameter 214 ausgewählt worden ist. Logische '0' = externer Sollwert aktiv. Logische '1' = Einer der beiden Festsollwerte ist aktiv. *Präziser Stopp* korrigiert die Auslaufzeit, um eine höhere wiederholbare Genauigkeit des Stopppunkts zu erzielen. *Pulse-Sollwert* wird ausgewählt, wenn eine Pulssequenz (Frequenz) von 0 Hz verwendet wird, entsprechend Ref_{MIN}, Parameter 204. Die Frequenz wird in Parameter 327 entsprechend Ref_{MAX} eingestellt. *Puls-Istwert* wird ausgewählt, wenn eine Pulssequenz (Frequenz) als Sollwertsignal ausgewählt wird. Siehe auch Parameter 327. *Analoger Sollwert* wird ausgewählt, um den Sollwertwechsel mithilfe eines analogen Referenzsignals zu ermöglichen. Sind weitere Eingänge angeschlossen, werden diese unter Berücksichtigung des Vorzeichens addiert. *Analoger Istwert* wird ausgewählt, wenn die Prozessregelung mit einem analogen Signal verwendet wird. *Reset und start* wird zur Start-Aktivierung gleichzeitig mit Reset verwendet. *Sollwert speichern und Start* - Ein START- und ein SOLLWERT SPEICHERN-Befehl werden initiiert. Bei Verwendung von DREHZAHL AUF/DREHZAHL AB müssen SOLLWERT SPEICHERN und START aktiviert sein. Durch die Implementierung dieser Funktion kann ein Digitaleingang eingespart werden. *Rampe 2* wird ausgewählt, wenn ein Wechsel zwischen Rampe 1 (Parameter 207-208) und Rampe 2 (Parameter

209-210) erforderlich ist. Eine logische "0" führt zu Rampe 1, und eine logische "1" zu Rampe 2. *Startsollwert-Bit 1,2 und 3* ermöglicht die Auswahl des SOLLWERT-RESET (1-7). FESTSOLLWERT (1-7) wird in den Parametern 241 bis 247 eingestellt.

Par.- Nr.	Festdrehzahl	STARTSOLLWERT-BIT
		321
- - -	Bereitschaft	000
241	SOLLWERT-RESET 1	001
242	SOLLWERT-RESET 2	010
243	SOLLWERT-RESET 3	011
244	SOLLWERT-RESET 4	100
245	SOLLWERT-RESET 5	101
246	SOLLWERT-RESET 6	110
247	SOLLWERT-RESET 7	111

Tabelle 3.14

Sind mindestens drei der digitalen Eingänge aktiviert, hat der FCM das Startsignal. Die sieben möglichen Eingangskombinationen entscheiden dann, welche Festdrehzahl verwendet wird.

Werden nur einer oder zwei digitale Eingänge verwendet, können eine oder drei Drehzahlen nach dem obigen Prinzip ausgewählt werden.

Werden zwei Einrichtungen verwendet, können bis zu 14 Festdrehzahlen mithilfe von vier Digitaleingängen ausgewählt werden. Die Einstellungen P241 und P242 werden in P215 und P216 gespiegelt.

Beispiel:

Digitaleingänge 2,3 und 4: P332 [Auswahl 35 gewählt], P333 [Auswahl 36 gewählt] und P334 [Auswahl 37 gewählt]

Eingangskombination der digitalen Eingängen 2,3 und 4: "010".

Dies bedeutet, dass FESTSOLLWERT 2 die Festdrehzahl ist. Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt in den Parametern 338 und 339.

336 Klemme 1, min. Skalierung
Wert:

0,0-20,0 mA

[0-200]

* 0,0 mA

[0]

Funktion:

Dieser Parameter definiert den Wert des Referenzsignals, der dem Mindestsollwert in Parameter 204 entsprechen soll.

Soll die Funktion *Zeitüberschreitung* des Parameters 317 verwendet werden, muss die Einstellung > 2 mA sein.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Stromwert ein.

337 Klemme 1, max. Skalierung

Wert:
 0,0-20,0 mA [0-200]
 * 20,0 mA [200]

Funktion:
 Dieser Parameter definiert den Wert des Referenzsignals, der dem maximalen Sollwert in Parameter 205 entsprechen soll.

Beschreibung der Auswahl:
 Stellen Sie den gewünschten Stromwert ein.

338 Klemme 2, min. Skalierung

Wert:
 0,0-10,0 V [0-100]
 * 0,0 V [0]

Funktion:
 Dieser Parameter wird zur Einstellung des Signalwerts verwendet, der dem Mindestsollwert oder dem Mindest-Istwert entsprechen soll, Parameter 204 *Mindest-Sollwert*, *Ref_{MIN}* /414 *Mindest-Istwert*, *FB_{MIN}*.

Beschreibung der Auswahl:
 Stellen Sie den erforderlichen Spannungswert ein. Aus Gründen der Genauigkeit sollte bei langen Signalleitungen

der Spannungsverlust kompensiert werden. Soll die Zeitüberschreitungs-funktion verwendet werden (Parameter 317 *Zeitüberschreitung* und 318 *Funktion nach Zeitüberschreitung*), muss der Wert höher als 1 Volt eingestellt werden.

339 Klemme 2, max. Skalierung

Wert:
 0,0-10,0 V [0-100]
 * 10,0 V [100]

Funktion:
 Dieser Parameter wird zum Einstellen des Signalwerts verwendet, der dem maximalen Sollwert oder dem maximalen Istwert entsprechen soll, Parameter 205 *Maximaler Sollwert*, *Ref_{MAX}* /415 *Maximaler Istwert*, *FB_{MAX}*.

Beschreibung der Auswahl:
 Stellen Sie den erforderlichen Spannungswert ein. Aus Gründen der Genauigkeit sollten bei langen Signalleitungen Spannungsverluste kompensiert werden.

Einstellungen:		
*Ohne Funktion	(OHNE FUNKTION)	[0]
Bereit-Signal	(EINHEIT BEREIT)	[1]
Aktivieren, keine Warnung	(AKTIVIEREN/KEINE WARNUNG)	[2]
Motor ein	(MOTOR EIN)	[3]
Motor ein, keine Warnung	(MOTOR EIN, KEINE WARNUNG)	[4]
Motor ein, Sollwert	(MOTOR EIN, SOLLWERT)	[5]
Fehler	(FEHLER)	[6]
Fehler oder Warnung	(FEHLER ODER WARNUNG)	[7]
Stromgrenze	(STROMGRENZE)	[8]
Übertemperaturwarnung	(ÜBERTEMPERATURWARNUNG)	[9]
Reversierung	(REVERSIERUNG)	[10]
Steuerwort Bit 11	(STEUERWORT-BIT 11)	[11]
Aktuelle Frequenz 0-20 mA	(0-FMAX = 0-20 mA)	[12]
Aktuelle Frequenz 4-20 mA	(0-FMAX = 4-20 mA)	[13]
Sollwert _{MIN} - Sollwert _{MAX} : 0-20 mA	(SOLLW. MIN-MAX =0-20 mA)	[14]
Sollwert _{MIN} - Sollwert _{MAX} : 4 - 20 mA	(SOLLW. MIN-MAX =4-20 mA)	[15]
Istwert _{MIN} - Istwert _{MAX} : 0-20 mA	(ISTW. MIN-MAX =0-20 mA)	[16]
Istwert _{MIN} - Istwert _{MAX} : 4 - 20 mA	(ISTW. MIN-MAX = 4-20 mA)	[17]
Aktueller Strom 0-20 mA	(0-IMAX = 0-20 mA)	[18]
Aktueller Strom 4-20 mA	(0-IMAX = 4-20 mA)	[19]
Mechanische Bremse	(MECHANISCHE BREMSE)	[20]
Energiesparmodus	(ENERGIESPARMODUS)	[21]
Drehmoment 0-20 mA	(0-TMAX = 0-20 mA)	[22]
Drehmoment 4-20 mA	(0-TMAX = 4-20 mA)	[23]

Tabelle 3.15 340 Klemme 9, Ausgabefunktionen (AUSGABEFUNK.)

Funktion:
 Diese Ausgabe kann als digitale und analoge Ausgabe dienen. Bei Verwendung als digitale Ausgabe (Datenwert

[0]-[23]) wird ein 24-V-DC-Signal übertragen. Bei Verwendung einer analogen Ausgabe wird entweder ein

Signal mit 0-20 mA oder ein Signal mit 4-20 mA übertragen.

Beschreibung der Auswahl:

- Signal Einheit bereit, der FC-Motor ist betriebsbereit.
- Aktiviert/keine Warnung, der FC-Motor ist betriebsbereit. Es wurde kein Start- oder Stoppbefehl gegeben (Start/deaktivieren). Keine Warnung.
- Motor läuft, ein Startbefehl wurde erteilt.
- Motor läuft, keine Warnung, ein Startbefehl wurde erteilt. Keine Warnung.
- Motor läuft mit Sollwert, keine Warnung, Drehzahl gemäß Sollwert.
- Fehler, Ausgang wird bei Alarm aktiviert.
- Fehler oder Warnung, der Ausgang wird durch Alarm oder Warnung aktiviert.
- Stromgrenze, die Stromgrenze in Parameter 221 wurde überschritten.
- Temperaturwarnung, über dem Temperaturgrenzwert im Wechselrichter.
- Reversierung. Logische '1' = Relais aktiviert, 24 V DC auf dem Ausgang, wenn die Motorwelle im Uhrzeigersinn dreht. Logische '0' = Relais nicht aktiviert, kein Signal auf dem Ausgang, wenn die Motorwelle gegen den Uhrzeigersinn dreht.
- Steuerwort-Bit 11, wenn Bit 11 = "1" im Steuerwort (Fieldbus-Profil und FC-Profil), der digitale Ausgang wird aktiviert.
- 0-f_{MAX} (Parameter 202) ⇒ 0-20 mA und
- 0-f_{MAX} (Parameter 202) ⇒ 4-20 mA
- Sollwert_{MIN} - Sollwert_{MAX}: 0-20 mA und
- Sollwert_{MIN} - Sollwert_{MAX}: 4 - 20 mA
- Istwert_{LOW} - Istwert_{HIGH}: 0-20 mA und
- Istwert_{LOW} - Istwert_{HIGH}: 4 - 20 mA
- 0-I_{VLT, MAX} ⇒ 0-20 mA und
- 0-I_{VLT, MAX} ⇒ 4-20 mA
- Mechanische Bremse, ermöglicht die Steuerung einer optionalen, externen mechanischen Bremse (siehe auch Parameter 138 und 139).
- Energiesparmodus, aktiv, wenn sich die Einheit im Energiesparmodus befindet. Siehe 3.5.2 Energiesparmodus
- 0-T_{MAX} ⇒ 0-20 mA und
- 0-T_{MAX} ⇒ 4-20 mA und

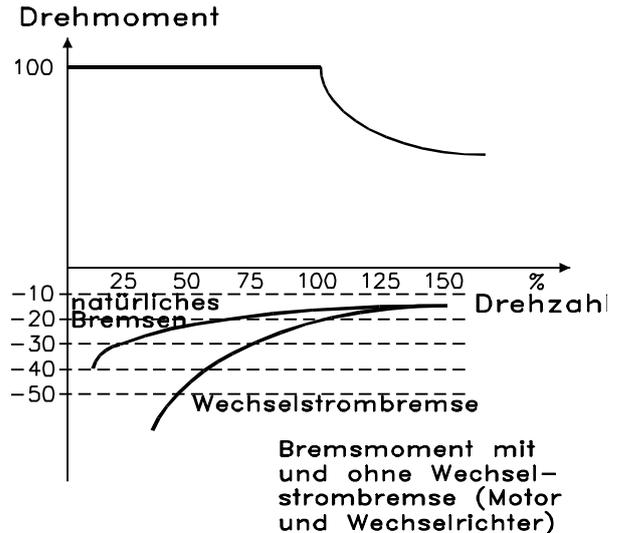
3.5 Parameter 400-446 - Projektierungshandbuch FCM 300

3.5.1 Parametergruppe 4-** Sonderfunktionen

400 Bremsenfunktionen	
Wert:	
AUS (AUS)	[0]
AC-Bremse (AC-BREMSE)	[4]

Funktion:

[4] AC-Bremse kann zum Verbessern des Bremsens ausgewählt werden. Mit der neuen AC-Bremsenfunktion kann die Dauer erhöhter Motorverluste gesteuert werden, wobei der Motor nach wie vor thermisch geschützt ist. Diese Funktion führt zu einem Bremsdrehmoment zwischen 80 und 20% im Geschwindigkeitsbereich bis zur Basisgeschwindigkeit (50 Hz). Oberhalb der Basisgeschwindigkeit lässt der zusätzliche Bremseffekt immer weiter nach.



175NA106.10
Abbildung 3.21

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie [4] AC-Bremse, wenn kurzfristig erzeugte Lasten auftreten.

3.5.2 Energiesparmodus

Der Energiesparmodus ermöglicht das Stoppen des Motors, wenn dieser mit geringer Drehzahl läuft (wie in einer Situation ohne Last). Geht der Systemverbrauch zurück, startet der Frequenzumrichter den Motor und stellt die erforderliche Energie bereit.

HINWEIS

Mit dieser Funktion können Sie Energie sparen, da der Motor nur bei Bedarf betrieben wird.

Der Energiesparmodus ist nicht mehr aktiv, wenn Lokale Referenz oder Jog ausgewählt wurden. Die Funktion ist bei offenem und geschlossenem Regelkreis aktiv.

Im Parameter 403 Energiesparmodus-Timer wird der Energiesparmodus aktiviert. Im Parameter 403 Energiesparmodus-Timer wird ein Timer definiert, der festlegt, wie

lange die Ausgabefrequenz unter der im Parameter 404 *Energiesparfrequenz* definierten Frequenz liegen kann. Läuft die Zeit ab, lässt der Wechselrichter den Motor auslaufen, um diesen über den Parameter 208 *Rampe-ab-Zeit* zu stoppen. Steigt die Ausgabefrequenz über die in Parameter 4047 definierte *Energiesparfrequenz*, wird der Timer zurückgesetzt.

Während der Wechselrichter den Motor im Energiesparmodus gestoppt hat, wird auf Basis des Sollwertsignals eine theoretische Ausgabefrequenz ermittelt. Steigt die theoretische Ausgabefrequenz über den Wert der der Frequenz aus Parameter 407 *Aktivierungsfrequenz*, startet der Wechselrichter den Motor erneut, und die Ausgabefrequenz wird auf den Sollwert erhöht.

Bei Systemen mit konstanter Druckregelung hat es sich bewährt, das System mit einem zusätzlichen Druck zu versorgen, bevor der Wechselrichter den Motor stoppt. Auf diese Weise wird die Zeit verlängert, während der der Wechselrichter den Motor gestoppt hat. Außerdem wird das häufige Starten und Stoppen des Motors (zum Beispiel bei Undichtigkeiten) vermieden. Sind 25% mehr Druck erforderlich, bevor der Wechselrichter den Motor stoppt, wird der Parameter 406 *Boost-Einstellpunkt* auf 125% eingestellt. Der Parameter 406 *Boost-Einstellpunkt* ist nur bei *geschlossenem Regelkreis* aktiv.

HINWEIS

Bei hochkarätig dynamischen Pumpvorgängen wird empfohlen, die *Motorfangfunktion* (Parameter 445) zu deaktivieren.

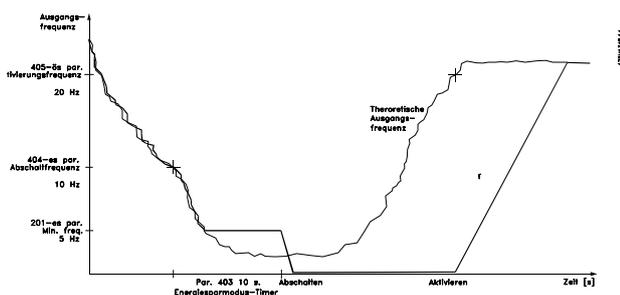


Abbildung 3.22

403 Energiesparmodus-Timer
Wert:
 0 - 300 s (301 s = AUS) * AUS
Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht dem Wechselrichter das Starten des Motors, wenn die Last auf dem Motor minimal ist. Der Timer im Parameter 403 *Energiesparmodus-Timer* startet, wenn die Ausgabefrequenz unter die im Parameter 404 *Energiesparfrequenz* definierte Frequenz fällt.

Ist die definierte Zeit verstrichen, deaktiviert der Wechselrichter den Motor. Der Wechselrichter startet den Motor erneut, wenn die theoretische Ausgabefrequenz die Frequenz im Parameter 407 *Aktivierungsfrequenz* übersteigt.

Beschreibung der Auswahl:
 Wählen Sie Aus, wenn diese Funktion nicht gewünscht wird. Definieren Sie den Grenzwert zur Aktivierung des Energiesparmodus, nachdem die Ausgabefrequenz unter den Wert im Parameter 404 *Energiesparfrequenz* gefallen ist.

404 Deaktivierungsfrequenz
Wert:
 000,0- Par. 407 *Aktivierungsfrequenz* * 0,0 Hz

Funktion:
 Fällt die Ausgabefrequenz unter den vor eingestellten Wert, beginnt der Timer mit dem Zählen gemäß Parameter 403 *Energiesparmodus*. Die aktuelle Ausgabefrequenz folgt der theoretischen Ausgabefrequenz, bis f_{MIN} erreicht ist.

Beschreibung der Auswahl:
 Stellen Sie die erforderliche Frequenz ein.

405 Reset-Funktion
Wert:
 * Manueller Reset (Manueller RESET) [0]
 Automatischer Reset 1 x (AUTOMATISCH X 1) [1]
 Automatischer Reset 2 x (AUTOMATISCH X 2) [2]
 Automatischer Reset 3 x (AUTOMATISCH X 3) [3]
 Automatischer Reset 4 x (AUTOMATISCH X 4) [4]
 Automatischer Reset 5 x (AUTOMATISCH X 5) [5]
 Automatischer Reset 6 x (AUTOMATISCH X 6) [6]
 Automatischer Reset 7 x (AUTOMATISCH X 7) [7]
 Automatischer Reset 8 x (AUTOMATISCH X 8) [8]
 Automatischer Reset 9 x (AUTOMATISCH X 9) [9]
 Automatischer Reset 10 x (AUTOMATISCH X 10) [10]
 Reset bei Netz-Ein (RESET BEI NETZ EIN) [11]

Funktion:
 Dieser Parameter ermöglicht das Auswählen der gewünschten Reset-Funktion nach einem Alarm. Nach dem Zurücksetzen kann der Motor nach 1,5 s neu gestartet werden.

Beschreibung der Auswahl:
 Wird [0] *Manueller Reset* ausgewählt, muss der Reset über die digitalen Eingänge erfolgen. Soll der FC-Motor nach dem Alarm einen automatischen Reset durchführen (max. 1-10 Mal innerhalb von 10 Minuten), wählen Sie den Datenwert [1]-[10].



406 Boost-Sollwert

Wert:
1 - 200% * 100% des Sollwerts

Funktion:
Diese Funktion kann nur verwendet werden, wenn in Parameter 100 *Closed loop (Mit Rückführung)* ausgewählt wurde.

In Systemen mit konstanter Druckregelung ist es vorteilhaft, den Druck um System zu erhöhen, bevor der Frequenzrichter den Motor stoppt. So wird die Zeit verlängert, in der der Frequenzrichter den Motor stoppt und dazu beiträgt, ein häufiges Starten und Stoppen des Motors zu vermeiden, z. B. bei Leckagen im Wasserversorgungssystem.

Verwenden Sie *Boost Time-Out*, Par. 472, um den Boost-Timeout einzustellen. Wenn der Boost-Sollwert innerhalb der vorgegebenen Zeit nicht erreicht wird, arbeitet der Frequenzrichter im Normalbetrieb weiter (wechselt nicht in den Energiesparmodus).

Beschreibung der Auswahl:
Stellen Sie den erforderlichen *Boost-Sollwert* als Prozentwert des resultierenden Sollwerts im Normalbetrieb ein. 100% entspricht dem Referenzwert ohne Boost (Ergänzung).

407 Aktivierungsfrequenz

Wert:
Par. 404 *Aktivierungsfrequenz* - Par. 202 f_{MAX} * 50 Hz

Funktion:
Übersteigt die theoretische Ausgabefrequenz den Sollwert, startet der Wechselrichter den Motor erneut.

Beschreibung der Auswahl:
Stellen Sie die erforderliche Frequenz ein.

411 Schaltfrequenz

Wert:
1,5-14,0 kHz [1500-14000]

* Je nach Einheit

Funktion:
Die Einstellung bestimmt die Schaltfrequenz des Wechselrichters. Wird die Schaltfrequenz geändert, kann dies zur Minimierung möglicher akustischer Störungen vom Motor beitragen.

Beschreibung der Auswahl:
Bei laufendem Motor wird die Schaltfrequenz im Parameter 411 angepasst, bis die Frequenz erreicht ist, bei der der Motor möglichst geräuscharm läuft. Siehe auch Parameter 446 - Schaltmuster. Siehe 4.1.6 *Thermischer Motorschutz und Beeinträchtigung*

412 Variable Schaltfrequenz

Wert:
Blockiert (BLOCKIERT) [0]
Variable Schaltfreq. (VAR. TRÄGERFREQ.) [1]
* Temp.abh. Schaltfreq. (TEMP.ABH.SCHALTF.) [2]

Funktion:

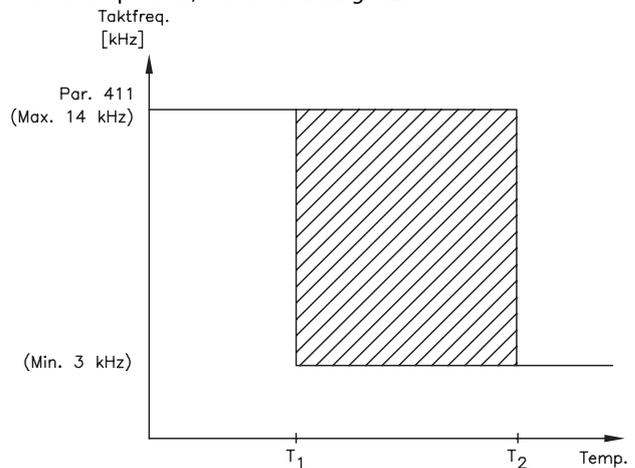
Diese Funktion ermöglicht das Ändern der Schaltfrequenz je nach Last. Die maximale Schaltfrequenz wird jedoch durch den in Parameter 411 definierten Wert ermittelt.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie [0] *Nicht möglich*, wenn eine dauerhafte Schaltfrequenz gewünscht wird. Definieren Sie die Schaltfrequenz in Parameter 411.

Ist [1] *Variable Schaltfrequenz* ausgewählt, verringert sich die Schaltfrequenz, bei steigender Ausgabefrequenz. Dies wird in Anwendungen mit rechteckigen Drehmomenteigenschaften (Zentrifugalpumpen und Lüfter) eingesetzt, bei denen sich die Last je nach Ausgabefrequenz verringert.

Ist [2] *Temperaturabhängige Schaltfrequenz* ausgewählt, verringert sich die Schaltfrequenz bei steigender Wechselrichtertertemperatur, siehe *Abbildung 3.23*.



175NA020.13
Abbildung 3.23

413 Übermodulationsfunktion

Wert:
Aus (AUS) [0]
* Ein (EIN) [1]

Funktion:
Dieser Parameter ermöglicht das Verbinden der Übermodulationsfunktion für die Ausgabespannung.

Beschreibung der Auswahl:
[0] *Aus* bedeutet, dass keine Übermodulation der Ausgabespannung stattfindet. Dies bedeutet, dass Drehmomentschwankungen an der Motorwelle vermieden werden. Dies kann z. B. bei Schleifmaschinen eine gute Eigenschaft sein.

[1] Ein bedeutet, dass sich eine Ausgabespannung erreichen lässt, die größer als die Netzspannung ist (um bis zu 5%).

414 Mindest-Istwert	
Wert:	
-100,000,000 - FB _{HIGH} (Par. 415)	[-100000000 -]
* 0,000	[0]

Funktion:
Die Parameter 414 und 415 werden zur Skalierung des Istwertbereichs auf die vom Benutzer verwendeten, physischen Werte eingesetzt. Die Einstellung markiert auch die Grenzen des Sollwerts (Parameter 204 und 205). In Verbindung mit *Prozess, Prozessregelung* (Parameter 100).

Beschreibung der Auswahl:
Nur aktiv, wenn der Parameter 203 auf [0] *Min-Max* gesetzt wurde.

415 Max. Istwert	
Wert:	
(Par. 414) FB _{LOW} - 100.000.000	[- 100000000]
* 1.500.000	[1500000]

Funktion:
Siehe Beschreibung von Parameter 414.

416 Sollwert-/Istwerteinheit	
Wert:	
KEINE EINHEIT	[0]
* %	[1]
PPM	[2]
UPM	[3]
Bar	[4]
Zyklus/min	[5]
PULS/s	[6]
EINHEITEN/s	[7]
EINHEITEN/min	[8]
EINHEITEN/h	[9]
°C	[10]
Pa	[11]
l/s	[12]
m ³ /s	[13]
l/min	[14]
m ³ /min	[15]
l/h	[16]
m ³ /h	[17]
kg/s	[18]
kg/min	[19]
kg/h	[20]
t/min	[21]
t/h	[22]
m	[23]
Nm	[24]

m/s	[25]
m/min	[26]
°F	[27]
" wg	[28]
Gal/s	[29]
ft ³ /s	[30]
Gal/min	[31]
ft ³ /min	[32]
Gal/h	[33]
ft ³ /h	[34]
lb/s	[35]
lb/min	[36]
lb/h	[37]
ft lb	[38]
ft/s	[39]
ft/min	[40]

Funktion:
Wählen Sie die verschiedenen Einheiten für die Anzeige. Die Einheit wird auch direkt in *Prozessregelung* als Einheit für *Min./Max Sollwert* (Parameter 204/205) und *Min./ Max. Istwert* (Parameter 414/415) verwendet. Die Möglichkeit zur Auswahl einer Einheit in Parameter 416 variiert je nach den Auswahlen in den folgenden Parametern:
Par. 002 *Lokale/Fernsteuerung*.
Par. 013 *Lokale Steuerung/Konfig. gem. Par. 100*.
Par. 100 *Konfiguration*.
Wählen Sie Parameter 002 als Fernsteuerung.
Wurde Parameter 100 als *Drehzahlregelung, offen* ausgewählt, kann die in Parameter 416 gewählte Einheit in den Anzeigen der Prozessparameter (Par. 009-12 *Istwert [Einheit]*) verwendet werden.
Hinweis: Der Sollwert kann nur in Hz angezeigt werden (*Drehzahlregelung, offen*).
Wurde Parameter 100 als *Prozessregelung* ausgewählt, wird die in Parameter 416 gewählte Einheit bei der Anzeige von Sollwert (Par. 009- 12: *Sollwert [Einheit]*) und Istwert (Par. 009-12: *Istwert [Einheit]*) verwendet.
Wählen Sie Parameter 002 als lokale Steuerung.
Wurde Parameter 013 als *LCP-Steuerung und offen* oder *LCP-Digitalsteuerung und offen* gewählt, wird die Referenz in Hz angegeben, unabhängig von der Auswahl in Parameter 416. Wurde Parameter 013 als *LCP -Steuerung/ gem. Par 100* oder *LCP-Digitalsteuerung gem. Par. 100* gewählt, lautet die Einheit, wie in Parameter 002, *Fernsteuerung* beschrieben.

Beschreibung der Auswahl:
Wählen Sie die gewünschte Einheit für das Sollwert-/ Istwertsignal aus.

3.5.3 FCM 300-Regler

Prozessregelung

Der PID-Regler behält einen konstanten Prozessmodus bei (Druck, Temperatur, Fluss etc.) und passt die Motordrehzahl auf Basis von Sollwert/Einstellpunkt und Istwert-Signal an.

Ein Sender bietet dem PID-Regler ein Istwert-Signal vom Prozess als Ausdruck des aktuellen Prozesszustands. Das Istwert-Signal variiert mit der Prozesslast.

Dies bedeutet, dass es eine Varianz zwischen dem Sollwert/Einstellpunkt und dem eigentlichen Prozessmodus gibt. Diese Varianz wird vom PID-Regler mithilfe der Ausgabefrequenz kompensiert, indem diese je nach Varianz zwischen Sollwert/Einstellpunkt und Istwert-Signal nach oben oder unten geregelt wird.

Der integrierte PID-Regler im Wechselrichter wurde für die Verwendung in Prozessanwendungen optimiert. Dies bedeutet, dass mehrere spezielle Funktionen im Wechselrichter zur Verfügung stehen.

Bisher musste ein System für diese speziellen Funktionen bereitgestellt werden. Hierzu mussten zusätzliche E/A-Module installiert und das System programmiert werden. Mit dem Wechselrichter kann der Bedarf an zusätzlichen Modulen eliminiert werden. Die Parameter 437-444 sind spezifisch für den Prozessregler.

3.5.4 PID-Funktionen

Soll-/Istwerteinheit

Bei Prozessregelung wird der geschlossene Regelkreis im Parameter 100 *Konfiguration* definiert. Die Einheit wird im Parameter 416 *Sollwert/Istwert festgelegt*:

Istwert

Ein Istwert-Bereich muss für den Regler definiert werden. Dieser Bereich begrenzt gleichzeitig den potentiellen Sollwertbereich, so dass der Sollwert auf den Istwert-Bereich begrenzt wird, wenn die Summe aller Sollwerte außerhalb des Istwert-Bereichs liegt.

Das Istwert-Signal muss mit einer Klemme am Wechselrichter verbunden werden. Wird der Istwert an zwei Klemmen gleichzeitig ausgewählt, werden die beiden Signale addiert.

Verwenden Sie die nachfolgende Übersicht, um zu ermitteln, welche Klemme verwendet werden muss und welche Parameter zu programmieren sind.

Istwert-Typ	Klemme	Parameter
Puls	3	333, 327
Spannung	2	332, 338, 339
Strom	1	331, 336, 337

Tabelle 3.16

Sie können eine Korrektur vornehmen, um den Spannungsverlust in langen Signalkabeln zu kompensieren, wenn ein Sender mit einem Spannungsausgang verwendet wird. Dies erfolgt in den Parametern 338/339 *Min./Max Skalierung*.

Die Parameter 414/415 Minimum-/Maximum-Istwert müssen ebenfalls auf einen Wert in der Prozesseinheit eingestellt werden, der den Minimum- und Maximum-Skalierungswerten für Signale entspricht, die mit der Klemme verbunden sind.

Sollwert

Im Parameter 205 *Maximum-Sollwert Sollw_{MAX}* können Sie einen Maximum-Sollwert definieren, der die Summe aller Sollwerte (der resultierende Sollwert) skaliert.

Der Minimum-Sollwert im Parameter 204 ist ein Ausdruck des Mindestwerts, den der resultierende Sollwert annehmen kann.

Alle Sollwerte werden addiert, und die Summe ist der Sollwert, mit dem die Regulierung durchgeführt wird. Sie können den Sollwert-Bereich auf einen Bereich einschränken, der kleiner als der Istwert-Bereich ist. Dies kann von Vorteil sein, wenn Sie eine unbeabsichtigte Änderung an einem externen Sollwert vermeiden möchten, durch die die Summe der Sollwerte zu weit vom optimalen Sollwert abweicht. Der Sollwert-Bereich kann den Istwert-Bereich nicht überschreiten.

Werden feste Sollwerte gewünscht, werden diese in den Parametern 215-216 *Festsollwert* definiert. Siehe die Beschreibung *Sollwertfunktion* und *Umgang mit Sollwerten* im Parameter 214.

Wird ein Stromsignal als Istwert-Signal verwendet, können Sie nur die Spannung als analogen Sollwert verwenden. Verwenden Sie die nachfolgende Übersicht, um zu ermitteln, welche Klemme verwendet werden muss und welche Parameter zu programmieren sind.

Sollwerttyp	Klemme	Parameter
Puls	3	333, 327
Spannung	2	332, 338, 339
Strom	1	331, 336, 337
Feste Sollwerte		215-216 (241-247)
Bussollwert	68+69	

Tabelle 3.17

HINWEIS

Der Bussollwert kann nur über die serielle Kommunikation eingestellt werden.

HINWEIS

Es hat sich bewährt, Klemmen, die nicht verwendet werden, mit der Einstellung [0] Ohne Funktion zu belegen.

Differentiator-Verstärkungsgrenze

Kommt es in einer Anwendung entweder in Sollwert- oder im Istwert-Signal zu sehr schnellen Variationen, erfolgt die Abweichung zwischen dem Sollwert/Einstellpunkt und dem eigentlichen Prozessmodus schnell. Der Differentiator kann dann zu dominant werden. Der Grund: Er reagiert auf die Abweichung zwischen Sollwert und eigentlichem Prozessmodus. Je schneller sich die Varianz verändert, desto leistungsfähiger wird der Frequenzbeitrag des Differentiators. Der Frequenzbeitrag kann daher so eingeschränkt werden, dass sowohl eine angemessene Differenzierungszeit für langsame Änderungen und ein angemessener Frequenzbeitrag für schnelle Änderungen vordefiniert werden können. Dies erfolgt mit dem Parameter 443 *Prozess-PID, Differentiator-Verstärkungsgrenze*.

Tiefpassfilter

Enthält das Istwert-Signal viele Störungen, können diese mithilfe eines integrierten Tiefpassfilters gedämpft werden. Eine geeignete Zeitkonstante für den Tiefpassfilter wird voreingestellt.

Wird der Tiefpassfilter auf 0,1 s eingestellt, lautet die Abschaltfrequenz 10 RAD/s, entsprechend $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$ Hz. Dies bedeutet, dass alle Ströme/Spannungen, die um mehr als 1,6 Schwingungen pro Sekunde variieren, gedämpft werden. Mit anderen Worten: die Regulierung erfolgt nur auf Basis eines Istwert-Signals, das mit einer Frequenz von weniger als 1,6 Hz variiert. Die passende Zeitkonstante wird im Parameter 444 *Prozess-PID, Tiefpass-Filterzeit* ausgewählt.

Inversregelung

Bei der normalen Regelung wird die Motordrehzahl erhöht, wenn der Sollwert/Einstellpunkt größer als das Istwert-Signal ist. Muss eine inverse Regulierung erfolgen, bei der die Drehzahl verringert wird, wenn der Sollwert/Einstellpunkt größer als das Istwert-Signal ist, muss der Parameter 437 *PID, normale/inverse Steuerung als Invertiert* programmiert werden.

Anti-Windup

Im Werk wird der Prozessregler mit einer aktiven Anti-Windup-Funktion versehen. Diese Funktion sorgt dafür, dass bei Erreichen einer Frequenzgrenze, einer Stromgrenze oder einer Spannungsgrenze der Integrator mit einer Frequenz initialisiert wird, die der aktuellen Ausgabefrequenz entspricht. Dies ist eine Möglichkeit, die

Integration einer Varianz zwischen Sollwert und aktuellem Prozessmodus zu vermeiden, die nicht mithilfe einer Drehzahländerung dereguliert werden kann. Diese Funktion kann im Parameter 438 *Prozess-PID, Anti-Windup* deaktiviert werden.

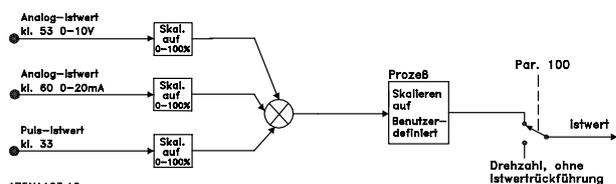
Startbedingungen

Bei einigen Anwendungen bedeutet das optimale Einstellen des Prozessreglers, dass ein relativ langer Zeitraum vergeht, bevor die erforderliche Prozessbedingung erreicht ist. Bei diesen Anwendungen kann es hilfreich sein, eine Ausgabefrequenz definieren, die der Wechselrichter erreichen muss, bevor der Prozessregler aktiviert wird. Hierzu wird eine Stadtfrequenz im Parameter 439 *Prozess-PID, Startfrequenz* programmiert.

3.5.5 Istwert-Handhabung

Die Istwert-Handhabung wird in diesem Flussdiagramm erläutert.

Das Flussdiagramm zeigt, welche Parameter Auswirkungen auf die Istwert-Handhabung haben können (und wie). Sie können zwischen Signalen für Spannungs-, Strom- und Puls-Istwert wählen.



175NA123.10

Abbildung 3.24

437 Prozess PID Normal/invers Steuerung	
Wert:	
* Normal (NORMAL)	[0]
Invers (INVERS)	[1]
Funktion:	
Sie können festlegen, ob der Prozessregler die Ausgabefrequenz steigern/verringern soll, wenn eine Differenz zwischen dem Sollwert- und Istwertsignal besteht. Gemeinsame Verwendung mit <i>Prozess, geschlossener Regelkreis</i> (Parameter 100).	
Beschreibung der Auswahl:	
Soll der FC-Motor die Ausgabefrequenz bei einer Steigerung des Istwertsignals verringern, wählen Sie [0] <i>Normal</i> . Soll der FC-Motor die Ausgabefrequenz bei einer Steigerung des Istwertsignals erhöhen, wählen Sie [1] <i>Invers</i> .	
438 Prozess PID Anti-Aufwicklung	
Wert:	
Deaktivieren (BLOCKIERT)	[0]
* Aktivieren (WIRKSAM)	[1]

Funktion:

Sie können auswählen, ob der Prozessregler bei einem Fehler auch dann mit der Regelung fortfahren soll, wenn die Ausgabefrequenz nicht erhöht/verringert werden kann. Gemeinsame Verwendung mit Prozess, offener Regelkreis (Parameter 100).

Beschreibung der Auswahl:

Die werkseitige Einstellung lautet [1] *Aktiviert*. Dies bedeutet, dass die Integrationsverbindung je nach aktueller Ausgabefrequenz angepasst wird, wenn die Stromgrenze oder die maximale/minimale Frequenz erreicht wurde. Der Prozessregler wird erst aktiviert, wenn der Fehler null ist oder sein Vorzeichen geändert wurde.

Wählen Sie [0] *Deaktiviert*, wenn der Integrator auch dann mit der Integration bei einem Fehler fortfahren soll, wenn der Fehler durch diese Regelung nicht entfernt werden kann.

439 Prozess PID-Startfrequenz**Wert:**

$f_{\text{MIN-fMAX}}$ (Parameter 201 und 202) [X.X]

* Parameter 201

Funktion:

Liegt das Startsignal an, reagiert der FC-Motor in Form von *Drehzahl, offener Regelkreis* nach der Rampe. Nur nach Erreichen der programmierten Startfrequenz erfolgt der Wechsel zu *Prozess, geschlossener Regelkreis*. Außerdem kann eine Frequenz eingestellt werden, die der Geschwindigkeit entspricht, bei der der Prozess normal verläuft. Auf diese Weise werden die erforderlichen Prozessbedingungen eher erreicht.

Gemeinsame Verwendung mit *Prozess, geschlossener Regelkreis* (Parameter 100).

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die erforderliche Startfrequenz ein.

440 Prozess PID, proportionale Verstärkung**Wert:**

0,00 (OFF)-10,00 [0-1000]

* 0,01 [1]

Funktion:

Die Proportionalverstärkung gibt an, wie oft die Abweichung zwischen Soll- und Istwertsignal angewendet werden soll.

Gemeinsame Verwendung mit *Prozess, geschlossener Regelkreis* (Parameter 100).

Beschreibung der Auswahl:

Die schnelle Regelung wird bei einer hohen Verstärkung erzielt. Ist diese jedoch zu hoch, kann der Prozess instabil werden.

441 Prozess PID, Integralzeit**Wert:**

0,01-9999 s (AUS) [1-999900]

* 9999 s [999900]

Funktion:

Der Integrator liefert eine steigende Verstärkung bei konstanter Abweichung zwischen Soll- und Istwertsignal. Je größer der Fehler, desto schneller wird die Verstärkung erhöht. Die Integrationszeit ist die Zeit, die der Integrator benötigt, um die gleiche Verstärkung wie die P-Verstärkung zu erreichen.

Gemeinsame Verwendung mit *Prozess, geschlossener Regelkreis* (Parameter 100).

Beschreibung der Auswahl:

Die schnelle Regelung wird in einer kurzen Integralzeit erzielt. Diese Zeit kann jedoch zu kurz werden, was den Prozess instabil macht.

Ist die integrale Zeit lang, kann es zu erheblichen Abweichungen vom erforderlichen Einstellpunkt kommen, da der Prozessregler angesichts eines gegebenen Fehlers viel Zeit für die Regelung benötigt.

442 Prozess PID, Differenzierungszeit**Wert:**

0,00 (Aus) - 10,00 s [0-1000]

* 0,00 s [0]

Funktion:

Der Differentiator reagiert nicht auf einen konstanten Fehler. Er stellt nur dann eine Verstärkung zur Verfügung, wenn sich der Fehler ändert. Je schneller sich der Fehler ändert, desto stärker die Verstärkung durch den Differentiator.

Die Verstärkung erfolgt proportional zur Geschwindigkeit, mit der sich der Fehler ändert.

Gemeinsame Verwendung mit *Prozess, geschlossener Regelkreis* (Parameter 100).

Beschreibung der Auswahl:

Schnelle Regelung wird durch eine lange Differentiationszeit erreicht. Wird diese Zeit jedoch zu lang, kann der Prozess instabil werden.

443 Prozess PID, diff. Verstärkungsgrenzwert**Wert:**

5,0-50,0 [50-500]

* 5,0 [50]

Funktion:

Sie können einen Grenzwert für die Differentiationsverstärkung festlegen.

Die Differentiationsverstärkung erhöht sich bei schnellen Veränderungen. Aus diesem Grund kann es hilfreich sein, diese Verstärkung zu begrenzen und so eine reine Differentiationsverstärkung bei langsamen Änderungen und eine konstante Differentiationsverstärkung bei schnellen Veränderungen des Fehlers zu erzielen.

Gemeinsame Verwendung mit *Prozess, geschlossener Regelkreis* (Parameter 100).

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie nach Bedarf einen Grenzwert für die Differentiationsverstärkung aus.

444 Prozess PID, Tiefpassfilterzeit**Wert:**

0,02-10,00 s [2-1000]

* 0,02 s [2]

Funktion:

Oszillationen des Istwertsignals werden vom Tiefpassfilter gedämpft, um deren Auswirkungen auf die Prozessregelung zu verringern. Dies kann z. B. dann von Vorteil sein, wenn das Signal stark gestört ist.

Gemeinsame Verwendung mit *Prozess, geschlossener Regelkreis* (Parameter 100).

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die gewünschte Zeitkonstanten (τ). Wird eine Zeitkonstante (τ) von 100 ms programmiert, lautet die Unterbrechungsfrequenz für den Tiefpassfilter $1/0,1 = 10$ RAD/s., entsprechend $(10/2 \times \pi) = 1,6$ Hz.

Der Prozessregler regelt daher nur ein Istwertsignal, das mit einer Frequenz von weniger als 1,6 Hz variiert. Bei einer Variation mit einer Frequenz von mehr als 1,6 Hz reagiert der Prozessregler nicht.

445 Motorfangschaltung**Wert:**

- * Deaktivieren (BLOCKIERT) [0]
- OK - gleiche Richtung (OK - GLEICHE RICHTUNG) [1]
- OK - beide Richtungen (OK - BEIDE RICHTUNGEN) [2]
- DC - Bremsen vor Start (DC - BREMSEN VOR START) [3]

Funktion:

Mit dieser Funktion kann ein Motor, der aufgrund eines Netzausfalls unkontrolliert läuft, „gefangen“ werden.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie [0] *Deaktiviert*, wenn diese Funktion nicht erforderlich ist.

[1] *OK - gleiche Richtung*: Wird ausgewählt, wenn der Motor beim Einschalten nur in die gleiche Richtung drehen kann.
 [2] *OK - beide Richtungen*: Wird ausgewählt, wenn der Motor beim Einschalten in beide Richtungen drehen kann.
 [3] *DC-Bremse - vor dem Start*: Wird ausgewählt, wenn der Motor vor dem Anlaufen zur gewünschten Geschwindigkeit mit der DC-Bremse gestoppt werden muss. Die DC-Bremszeit muss im Parameter 126 eingestellt werden.
 Begrenzungen:

1. Ein zu geringes Trägheitsmoment führt zum Beschleunigen der Last. Dies kann gefährlich sein oder eine erfolgreiche *Motorfangschaltung*

verhindern. Verwenden Sie stattdessen die DC-Bremse.

2. Wird die Last z. B. durch einen „Windmühleneffekt“ angetrieben, kann es aufgrund von Überspannung zu einem Einheitenfehler kommen.
3. Unter 250 UPM funktioniert die *Motorfangschaltung* nicht.

446 Schaltmuster**Wert:**

60° AVM (60° AVM) [0]

* SFAVM (SFAVM) [1]

Funktion:**Beschreibung der Auswahl:**

In der Regel muss der Kunde diesen Parameter nicht einstellen.

455 Frequenzbereichsüberwachung**Wert:**

Deaktiviert [0]

* Aktiviert [1]

Funktion:

Dieser Parameter wird verwendet, wenn Warnung 35 *Out of frequency range (Außerhalb des Frequenzbereichs)* bei der Prozessregelung im Display ausgeschaltet sein muss. Dieser Parameter hat keinen Einfluss auf das erweiterte Zustandswort.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie [1] *Aktiviert* [1] aus, um die Anzeige im Display zu aktivieren, wenn Warnung 35 *Out of frequency range (Außerhalb des Frequenzbereichs)* auftritt. Wählen Sie [0] *Deaktiviert* aus, um die Anzeige im Display zu deaktivieren, wenn Warnung 35 *Out of frequency range (Außerhalb des Frequenzbereichs)* auftritt.

461 Istwertumwandlung**Wert:**

* Linear (LINEAR) [0]

Radiziert (RADIZIERT) [1]

Funktion:

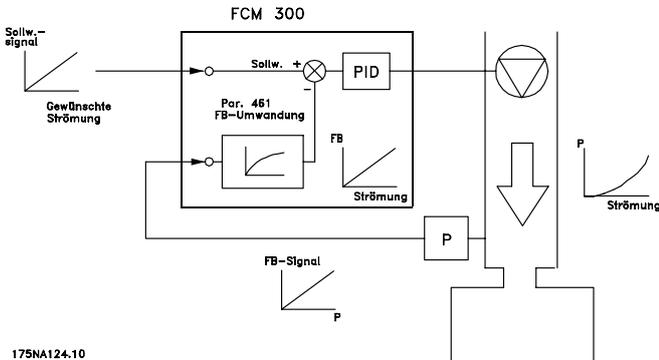
In diesem Parameter wird eine Funktion ausgewählt, die ein angeschlossenes Istwert-Signal vom Prozess in einen Istwert konvertiert, der der Quadratwurzel des angeschlossenen Signals entspricht. Dieser Wert wird verwendet, wenn ein Durchfluss (Volumen) auf Basis des Drucks als Istwert-Signal geregelt werden muss ($\text{Fluss} = \text{Konstante} \times \sqrt{\text{Druck}}$). Durch diese Konvertierung kann der Sollwert so eingestellt werden, dass eine lineare Verbindung zwischen dem Sollwert und den erforderlichen Durchfluss besteht. Siehe *Abbildung 3.25*.

Beschreibung der Auswahl:

Wird [0] *Linear* [0] ausgewählt, verhalten sich das Istwert-Signal und der Istwert proportional.

3

Wird [1] *Quadratwurzel*[1] ausgewählt, übersetzt der Wechselrichter das Istwert-Signal in den Quadratwurzelwert.



175NA124.10

Abbildung 3.25 Istwertumwandlung

3.6.1 Serieller Bus

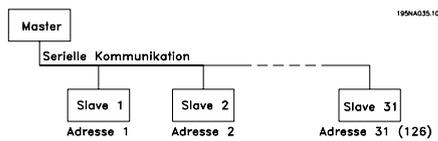


Abbildung 3.26 Serieller Bus

3.6.2 Telegrammkommunikation

Steuerungs- und Antworttelegramme

Die Telegrammkommunikation ist ein Master/Slave-System, das durch den Master gesteuert wird. Maximal 31 Slaves (FC-Motoren) können mit einem Master verbunden werden, sofern ein Repeater verwendet wird, siehe *Abbildung 3.28* und *Abbildung 3.30*.

Der Master sendet fortlaufend Steuerelemente an die Slaves und wartet auf Antworttelegramme von diesen. Die Reaktionszeit der Slaves beträgt maximal 50 ms.

Nur ein Slave, der ein fehlerhaftes Telegramm erhalten hat, reagiert, indem er das Telegramm unverändert zurücksendet.

Broadcast

Ein Master kann das gleiche Telegramm gleichzeitig an alle mit dem Bus verbundenen Slaves senden. Bei einer solchen *Broadcast*-Kommunikation hat das *Broadcast*-Bit des Adress-Bits im Steuerelement den Wert 1 (siehe VLT-Adresse). Die Adress-Bits 0-4 werden nicht verwendet.

Inhalt eines Byte

Jedes übertragene Zeichen beginnt mit einem Start-Bit. Danach werden acht Daten-Bits übertragen. Jedes Zeichen

wird mit einem Paritäts-Bit (1) übertragen, wenn eine gerade Parität vorliegt (z. B. bei gerader Anzahl binärer Einsen in den acht Daten-Bits und Paritäts-Bits). Das Zeichen endet mit einem Stopp-Bit und besteht daher aus insgesamt 11 Bits.

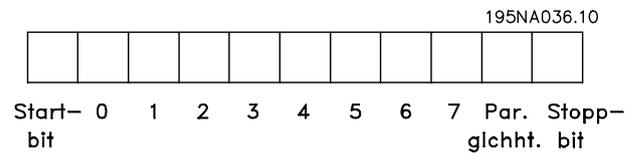


Abbildung 3.27

3.6.3 Telegrammaufbau

Jedes Telegramm beginnt mit einem Start-Byte (STX) = 02 Hex, gefolgt von einem Byte für die Telegrammlänge (LGE) und einem Byte für die Adresse (ADR). Es folgen mehrere Daten-Bytes (variabel, je nach Telegrammtyp). Das Telegramm endet mit einem Steuerungs-Byte (BCC).

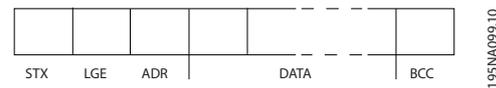


Abbildung 3.28 Telegramm

Telegrammlänge (LGE)

Die Telegrammlänge ist die Anzahl der Daten-Bytes plus Adress-Byte ADR plus Datensteuerungs-Byte BCC.

Telegramme mit vier Daten-Bytes weisen die folgende Länge auf:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ Byte}$$

Telegramme mit 12 Daten-Bytes weisen die folgende Länge auf:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ Byte}$$

VLT-Adresse (ADR)

Es werden zwei verschiedene Adressformate verwendet:

1. Siemens USS-Protokolladressformate:

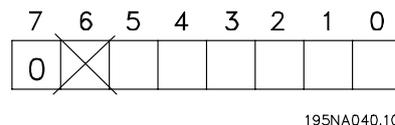


Abbildung 3.29 Adressformat

Bit 7 = 0

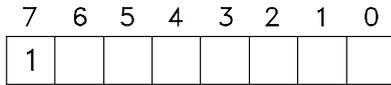
Bit 6 wird nicht verwendet.

Bit 5 = 1: Broadcast, Adress-Bits (0 - 4) werden nicht verwendet.

Bit 5 = 0: Kein Broadcast

Bits 0-4 = VLT-Adresse 1-31

2. Danfoss Format:



195NA041.10

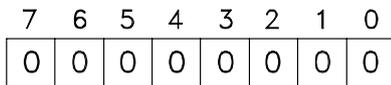
Abbildung 3.30 Adressformat

Bit 7 = 1

Bits 0-6 = VLT-Adresse 1-127 (0 = Broadcast)

Datensteuerungs-Byte (BCC)

Das Datensteuerungs-Byte lässt sich am Besten mit einem Beispiel erläutern: Vor dem Empfang des ersten Telegrammzeichens ist BCC = 0.



195NA043.10

Abbildung 3.31

Nach dem Empfang des ersten Zeichens:

$BCC_{NEU} = BCC_{ALT} \text{ EXOR "erstes Byte"}$

(EXOR = Exklusives Oder-Gate)

$BCC_{ALT} = 00000000$

EXOR

"erstes Byte" = 00000010 (02H)

$BCC_{NEU} = 00000010$

Für jedes weitere, nachfolgende Byte gilt folgendes Gate:

$BCC_{ALT} \text{ EXOR, mit neuem } BCC_{NEU}, \text{ z. B.:$

$BCC_{ALT} = 00000010$

EXOR

"zweites Byte" = 11010110 (D6H)

$BCC_{NEU} = 11010100$

Das Ergebnis nach dem letzten empfangenen Zeichen lautet BCC.

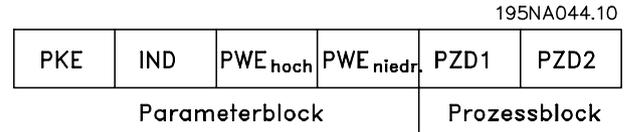
3.6.4 Daten-Byte

Der Daten-Byte-Block wird in zwei kleinere Blöcke unterteilt:

1. Parameter-Bytes zur Übertragung von Parametern zwischen Master und Slave
2. Prozess-Bytes zur Abdeckung von

- Steuerwort und Sollwert (von Master zu Slave)
- Zustandswort und Ausgangsfrequenz (von Slave zu Master)

Diese Struktur gilt für das Steuerteleggramm (Master → Slave) und das Antwortteleggramm (Slave → Master).



195NA044.10

Abbildung 3.32

Es gibt zwei Arten von Telegrammen:

- bestehend aus 12 Byte (s. o.), mit Parameter und Prozessblock
- mit vier Byte, d. h. mit dem Prozessblock aus dem 12-Byte-Telegramm

1. Parameter-Bytes

195NA046.10

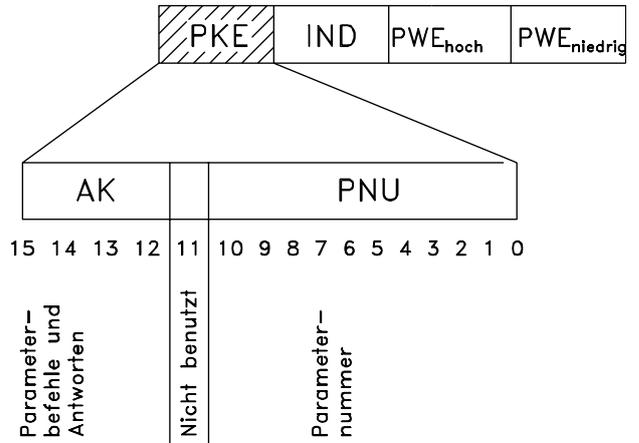


Abbildung 3.33

Befehle und Antworten (AK)

Bits 12-15 werden zum Übertragen von Befehlen vom Master zum Slave und die verarbeitete Slave-Antwort an den Master verwendet.

Befehle Master → Slave:

Bit-Nr.

15	14	13	12	Befehl
0	0	0	0	Kein Befehl
0	0	0	1	Parameterwert lesen
0	0	1	0	Parameterwert in RAM schreiben (Wort)
0	0	1	1	Parameterwert in RAM schreiben (Doppelwort)
1	1	0	1	Parameterwert in RAM und EEPROM schreiben (Doppelwort)
1	1	1	0	Parameterwert in RAM und EEPROM schreiben (Wort)
1	1	1	1	Text lesen

Tabelle 3.18

Antwort Slave ⇒ Master:
Bit-Nr.

15	14	13	12	Antwort
0	0	0	0	Keine Antwort
0	0	0	1	Übertragener Parameterwert (Wort)
0	0	1	0	Übertragener Parameterwert (Doppelwort)
0	1	1	1	Befehl kann nicht ausgeführt werden
1	1	1	1	Übertragener Text

Tabelle 3.19

Kann der Befehl nicht ausgeführt werden, sendet der Slave diese Antwort (0111) und übermittelt die folgende Nachricht im Parameterwert:

Fehlercode

(Antwort 0111)	Fehlermeldung
0	Die verwendete Parameternummer existiert nicht.
1	Kein Schreibzugriff auf den aufgerufenen Parameter
2	Der Datenwert überschreitet die Grenzen des Parameters.
3	Der verwendete Subindex existiert nicht.
4	Der Parameter ist kein Arraytyp.
5	Der Datentyp entspricht nicht dem aufgerufenen Parameter.
17	Im aktuellen Modus des FC-Motors ist eine Datenänderung im definierten Parameter nicht möglich. E.g. Parameter kann nur geändert werden, wenn der Motor nicht läuft.
130	Kein Buszugriff auf den aufgerufenen Parameter
131	Datenänderung nicht möglich, da die Werkseinstellung ausgewählt ist.

Tabelle 3.20

Parameternummer (PNU)

Die Bits 0-11 übertragen Parameternummern. Die Funktion eines bestimmten Parameters lässt sich aus der Parameterbeschreibung ersehen.



Abbildung 3.34

Index

Der Index wird zusammen mit der Parameternummer zum Lesen/Schreiben von Parametern des Typs *Array* verwendet (Par. 615, 616 und 617).

Parameterwert (PWE)



Abbildung 3.35

Der Parameterwert hängt vom Befehl ab. Benötigt der Master einen Parameter (Lesen), beachtet er den PWE-Blockwert nicht. Wird der Parameter vom Master geändert (Schreiben), wird der neue Wert in den PWE-Block übertragen. Reagiert ein Slave auf eine Parameteranforderung (Lesebefehl), wird der aktuelle Parameterwert in den PWE-Block übertragen.

Der übertragene Wert entspricht den Zahlen in der Parameterbeschreibung. Beispiel: Parameter 101, wobei [1] dem *Konstanten Drehmoment*, [2] dem *Variablen Drehmoment: low* etc. entspricht. Parameter mit dem Datentyp 9 (Textzeichenfolge) sind jedoch ausgenommen, da dieser Text als ASCII-Zeichenfolge übertragen wird. Wird eine Zeichenfolge übertragen (gelesen), ist die Telegrammlänge variabel, da die Texte unterschiedliche Längen haben. Die Telegrammlänge ist im zweiten Byte (LGE) des Telegramms definiert, siehe 3.6.3 *Telegrammaufbau*. Die Parameter 621-634 (Typenschilddaten) weisen den Datentyp 9 (Textzeichenfolge) auf.

Vom VLT-Frequenzwechselrichter unterstützte Datentypen

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16 Bit
4	Ganzzahl 32 Bit
5	Ohne Vorzeichen 8 Bit
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit
9	Textzeichenfolge

Tabelle 3.21

„Ohne Vorzeichen“ bedeutet, dass das Telegramm kein Vorzeichen enthält.

Die verschiedenen Attribute jedes Parameters werden im Abschnitt über Werkseinstellungen angezeigt. Da ein Parameterwert nur als ganze Zahl übertragen werden kann, muss zur Übertragung von Dezimalzahlen ein Umrechnungsfaktor benutzt werden.

Beispiel:

Parameter 201: Mindestfrequenz, Umrechnungsfaktor 0,1. Wird Parameter 201 auf 10 Hz eingestellt, muss der Wert 100 übertragen werden, da ein Umrechnungsfaktor von 0,1 bedeutet, dass der übertragene Wert mit 0,1 multipliziert wird. Der Wert 100 wird daher als 10 interpretiert.

Adressierung nach Einheiten-ID

Die Einheiten-ID befindet sich auf dem Etikett unter der Kunststoffabdeckung an der Haube des Elektronikkastens. Die drei Gruppen der Einheiten-ID mit den drei Ziffern müssen in Hex konvertiert werden. Die gewünschte Adresse wird im letzten Byte hinzugefügt. Der Frame wird an den Busadressenparameter 500 (und 918) per Broadcast gesendet.

PKE: Schreiben in Parameter Nr. 500 oder 918

IND: Unbenutzt

2. Prozess-Byte

Der Prozess-Byte-Block wird in zwei Blöcke zu 16 Bit unterteilt (stets in der angegebenen Sequenz).

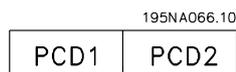


Abbildung 3.36

	PCD1	PCD2
Steuertelegramm (Master → Slave)	Steuerwort	Sollwert
Antworttelegramm (Slave → Master)	Zustandswort	Gegebene Ausgabe-frequenz

Tabelle 3.22

3.6.5 Steuerwort nach Feldbusprofilstandard

(Parameter 512 = Feldbusprofil) Das Steuerwort wird zum Übertragen von Befehlen von einem Master (z. B. PC) an einen Slave (FC-Motor) verwendet.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	AUS 1	EIN 1
01	AUS 2	EIN 2
02	AUS 3	EIN 3
03	Motorfreilauf	Aktiviert
04	Schnellstopp	Rampe
05	Ausgabefrequenz speichern	Rampe aktivieren
06	Rampe stoppen	Start
07	Ohne Funktion	Reset
08	Festdrehzahl (JOG) 1 AUS	EIN
09	Festdrehzahl (JOG) 2 AUS	EIN
10	Daten nicht gültig	Gültig
11	Ohne Funktion	Verlangsamen/Relais 123/Digitalausgang-Klemme 9
12	Ohne Funktion	Korrektur/Relais 123
13	Parametersatz 1	Parametersatz 2
14		
15	Ohne Funktion	Reversierung

Tabelle 3.23

HINWEIS

Die Verwendung von Bit 00, Bit 01 und Bit 02 zum Ausschalten der Stromversorgung (mit einem Relais) erfordert ein separates Einschalten. Der Grund: Es existiert keine externe 24-V-Verbindung für die FCM 300-Steuerung, die zum erneuten Aktivieren des FCM 300 per Eingangssignal erforderlich ist.

Bit 00, AUS 1/EIN 1

Ein normaler Rampenstopp, der die Rampenzeit in den Parametern 207/208 verwendet. Bit 00 = "0" führt zu einem

Stopp. Bit 00 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, wenn die anderen Startbedingungen erfüllt sind.

Bit 01, AUS 2/EIN 2

Freilaufstopp. Bit 01 = "0" führt zu einem Freilaufstopp. Bit 01 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, sofern die anderen Startbedingungen erfüllt wurden.

Bit 02, AUS 3/EIN 3

Schnellstopp unter Verwendung der Rampenzeit von Parameter 212. Bit 02 = "0" führt zu einem Schnellstopp. Bit 02 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, sofern die anderen Startbedingungen erfüllt wurden.

Bit 03, Motorfreilauf/Aktiviert

Freilauf. Bit 03 = "0" führt zum Stopp. Bit 03 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, sofern die anderen Startbedingungen erfüllt wurden.

HINWEIS

In Parameter 502 wird festgelegt, wie Bit 03 kombiniert mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge kombiniert wird (Gate).

Bit 04, Schnellstopp/Rampe

Schnellstopp unter Verwendung der Rampenzeit von Parameter 212. Bit 04 = "0" führt zu einem Schnellstopp. Bit 04 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, sofern die anderen Startbedingungen erfüllt wurden.

HINWEIS

In Parameter 503 wird festgelegt, wie Bit 04 mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge kombiniert wird (Gate).

Bit 05, Ausgangsfrequenz speichern/Rampe aktivieren

Bit 05 = "0" - Die gegebene Ausgangsfrequenz wird beibehalten, selbst wenn der Sollwert geändert wird. Bit 05 = "1" - Der Frequenzumrichter kann die Regulierung wieder vornehmen, und der vorgegebene Sollwert wird eingehalten.

Bit 06, Rampe Stopp/Start

Ein normaler Rampenstopp mit der Rampenzeit in den Parametern 207/208. Bit 06 = "0" führt zum Stopp. Bit 06 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, sofern die anderen Startbedingungen erfüllt wurden.

HINWEIS

In Parameter 505 wird festgelegt, wie Bit 06 mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge kombiniert wird (Gate).

Bit 07, ohne Funktion/Reset

Reset des Alarms. Bit 07 = "0" bedeutet, dass kein Reset auftritt. Bit 07 = "1" bedeutet, dass ein Alarm zurückgesetzt wird. Nach dem Reset ist die Einheit nach ca. 1,5 s. wieder bereit. Das Zustandswort gibt die Bereitschaft an.

Bit 08, Jog 1 AUS/EIN

Die Aktivierung der vorprogrammierten Drehzahl in Parameter 509 (Bus JOG 1). JOG 1 ist nur möglich, wenn Bit 04 = "0" und Bit 00-03 = "1".

Bit 09, Jog 2 AUS/EIN

Aktivierung der vorprogrammierten Drehzahl in Parameter 510 (Bus JOG 2). JOG 2 ist nur möglich, wenn Bit 04 = "0" und Bits 00-03 = "1". Werden JOG 1 und JOG 2 aktiviert (Bits 08 und 09 = "1"), hat JOG 1 höhere Priorität, d. h. dass die in Parameter 509 programmierte Drehzahl verwendet wird.

Bit 10, Daten ungültig/gültig

Gibt dem FC-Motor an, ob das Steuerwort verwendet oder ignoriert werden soll. Bit 10 = "0" bedeutet, dass das Steuerwort ignoriert wird. Bit 10 = "1" bedeutet, dass das Steuerwort verwendet wird. Diese Funktion ist relevant, weil das Steuerwort unabhängig von Telegrammtyp immer im Telegramm enthalten ist. So kann das Steuerwort abgeschaltet werden, wenn es während einer Aktualisierung oder während des Lesens von Parametern nicht verwendet werden soll.

Bit 11, Ohne Funktion/Verlangsamen, Relais 123, Digitalausgang-Klemme 9

Wird zur Verringerung des Drehzahlollwerts mit dem Wert in Parameter 219 verwendet. Bit 11 = "0" bedeutet, dass der Referenzwert unverändert bleibt. Bit 11 = "1" bedeutet, dass die Referenz verringert wird. Bit 11 = "1" aktiviert auch Relais 123 (sofern Parameter 323 = "Steuerwort-Bit 11") und Einstellen von Digitalausgang-Klemme 9 auf High (sofern Parameter 340 = "Steuerwort-Bit 11").

Bit 12, Keine Funktion/Korrektur, Relais 123

Wird zum Erhöhen des Drehzahlollwerts um den in Parameter 219 festgelegten Wert verwendet. Bit 12 = "0" bedeutet, dass der Sollwert nicht verändert wird. Bit 12 = "1" bedeutet, dass der Sollwert erhöht wird. Werden Verlangsamen und Korrektur aktiviert (Bits 11 und 12 = "1"), hat das Verlangsamen Priorität, d. h. der Drehzahlollwert wird verringert. Bit 12 = "1" aktiviert auch Relais 123 (sofern Parameter 323 = "Steuerwort-Bit 12").

Bits 13, Parametersatzanzwahl

Bit 13 wird zur Auswahl zwischen den beiden Menüparametersätzen nach der folgenden Tabelle verwendet:

Parametersatz	Bit 13
1	0
2	1

Tabelle 3.24

Die Funktion steht nur zur Verfügung, wenn *Mehrfach-Parametersätze* in Parameter 004 ausgewählt wurde.

HINWEIS

Parameter 507 wird zur Auswahl der Kombination von Bit 13 mit der entsprechenden Funktion an den Digitaleingängen (Gate) verwendet.

Bit 15, Ohne Funktion/Reversierung

Reversierung der Drehrichtung des Motors. Bit 15 = "0" führt zu keiner Reversierung, Bit 15 = "1" führt zur Reversierung.

HINWEIS

Sofern nicht anders erwähnt, wird das Steuerwort mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge als logisches ODER kombiniert (Gate).

Zustandswort (gemäß Feldbusprofil Standard)

Mit dem Zustandswort wird der Master (z. B. ein PC) über den Zustand eines Slave (FC-Motor) informiert.

Slave → Master	Zustandswort	Ausgangsfrequenz
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
Bit Nr.	Bit = 0	Bit = 1
00	Regler nicht bereit	Bereit
01	FC nicht bereit	Bereit
02	Freilauf	Aktivieren
03	Kein Fehler	Alarm
04	EIN 2	AUS 2
05	EIN 3	AUS 3
06	Start aktiviert	Start deaktiviert
07	Keine Warnung	Warnung
08	Drehzahl ≠ Sollwert	Drehzahl = Sollwert
09	Ort-Steuerung	Serielle Kommunikation
10	Außerhalb der Frequenzbereiche	Frequenzgrenze OK
11	Motor aus	Motor ein
12		
13	Spannung OK	Über Grenze
14	Strom OK	Über Grenze
15		Übertemperaturwarnung

Tabelle 3.25

Bit 00, Regler nicht bereit/bereit

Bit 00 = "0" bedeutet, dass Bit 00, 01 oder 02 des Steuerworts "0" (OFF1, OFF2 oder OFF3) ist, oder dass der Frequenzumrichter ausgelöst wurde.

Bit 00 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter bereit ist.

Bit 01, FC nicht bereit/bereit

Gleiche Bedeutung wie Bit 00. Auch der Leistungsbereich wird versorgt, und der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, wenn er die erforderlichen Startsignale erhält.

Bit 02, Freilauf/aktiviert

Bit 02 = "0" bedeutet, dass das Steuerwort-Bit 00, 01, 02 oder 03 "0" ist (OFF1, OFF2, OFF3 oder Freilauf), oder dass die FCM 300-Einheit ausgelöst wurde.

Bit 02 = "1" bedeutet, dass die Steuerwort-Bits 00, 01, 02 oder 03 "1" lauten und dass der FC-Motor nicht ausgelöst wurde.

Bit 03, kein Fehler/Alarm

Bit 03 = "0" bedeutet, dass die FCM 300-Serie keinen Fehler aufweist.

Bit 03 = "1" bedeutet, dass die FCM 300-Serie einen Alarm aufweist, und dass ein Rücksetzsignal für die Ausführung erforderlich ist.

Bit 04, EIN 2/AUS 2

Bit 04 = "0" bedeutet, dass das Steuerwort-Bit 01 = "1" ist.

Bit 04 = "1" bedeutet, dass das Steuerwort-Bit 01 = "0" ist.

Bit 05, EIN 3/AUS 3

Bit 05 = "0" bedeutet, dass das Steuerwort-Bit 02 = "1" ist.

Bit 05 = "1" bedeutet, dass das Steuerwort-Bit 02 = "0" ist.

Bit 06, Start aktiviert/deaktiviert

Bit 06 ist immer "0", wenn der FC-Antrieb in Parameter 512 ausgewählt wurde. Wurde [Profidrive] in Parameter 512 ausgewählt, wird Bit 06 nach dem Zurücksetzen eines Alarms "1", nach Aktivierung von AUS 2 oder AUS 3 und Nach Anschluss der Netzspannung. Start deaktiviert wird zurückgesetzt. Hierzu wird Steuerwort-Bit 00 auf "0" und die Bits 01, 02 und 10 werden auf "1" gesetzt.

Bit 07, keine Warnung/Warnung

Bit 07 = "0" bedeutet, dass keine außergewöhnliche Situation vorliegt.

Bit 07 = "1" bedeutet, dass eine abnormale Situation aufgetreten ist. Alle in 4.2 *List of Warnings and Alarms - Projektierungshandbuch FCM 300* beschriebenen Warnungen setzen Bit 07 auf "1".

Bit 08, Drehzahl ≠ Sollwert/Drehzahl = Sollwert.

Bit 08 = "0" bedeutet, dass die sich die aktuelle Motordrehzahl vom Drehzahlsollwertsatz unterscheidet. Dies kann der Fall sein, wenn die Drehzahl beim Starten/Stoppen erhöht/verringert wird.

Bit 08 = "1" bedeutet, dass die aktuelle Motordrehzahl dem Drehzahlsollwert entspricht.

Bit 09, Lokaler Betrieb/Steuerung per serieller Kommunikation

Bit 09 = "0" bedeutet, dass [STOP/RESET] an der Bedieneinheit aktiviert oder *Lokale Steuerung* in Parameter 002 *Lokaler/Fernbetrieb* gewählt wurde. Es ist nicht möglich, den Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle zu steuern.

Bit 09 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter über die serielle Kommunikation gesteuert werden kann.

Bit 10, außerhalb des Frequenzbereichs

Bit 10 = "0", wenn die Ausgabefrequenz den Wert im Parameter 201 *Ausgabefrequenz, untere Grenze* oder Parameter 202 *Ausgabefrequenz, obere Grenze* erreicht hat.

Bit 10 = "1" bedeutet, dass sich die Ausgangsfrequenz innerhalb der definierten Grenzwerte befindet.

Bit 11, Motor läuft nicht/läuft

Bei Bit 11 = „0“ läuft der Motor nicht.

Bit 11 = "1" bedeutet, dass der FC-Motor über ein Startsignal verfügt oder dass die Ausgabefrequenz über 0 Hz liegt.

Bit 13, Spannung OK/über Grenze

Bit 13 = "0" bedeutet, dass die Spannungsgrenzen des FC-Motors nicht überschritten wurden.

Bit 13 = "1" bedeutet, dass die DC-Spannung im Zwischenschaltkreis des FC-Motors zu gering oder zu hoch ist.

Bit 14, Strom OK/über Grenze

Bit 14 = "0" bedeutet, dass der Motorstrom unter der Stromgrenze in Parameter 221 liegt.

Bit 14 = "1" bedeutet, dass die Stromgrenze in Parameter 221 überschritten wurde.

Bit 15, Temperaturwarnung

Bit 15 = "0" bedeutet, dass der Timer für den thermischen Motorschutz und der thermische Schutz für VLT 100% nicht überschritten haben.

Bei Bit 15 = „1“ hat einer der Zeitgeber 100 % überschritten.

Steuerwort im FC-Profil (Parameter 512 = FC-Antrieb)

Das Steuerwort dient zum Senden von Befehlen von einem Master (z. B. einem PC) zu einem Slave (FC-Motor).

Master → Slave															Steuerwort	Bus Sollwert												
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Bit Nr.	1752A598.10											
Bit	Bit = 0														Bit = 1													
00	Auswahl des Festsollwerts																											
01	Ohne Funktion																											
02	DC-Bremse														Rampe													
03	Freilauf														Aktivieren													
04	Schnellstopp														Rampe													
05	Halten														Rampe aktivieren													
06	Rampe stoppen														Start													
07	Ohne Funktion														Reset													
08	Ohne Funktion														Festdrehzahl (JOG)													
09	Ohne Funktion																											
10	Daten nicht gültig														Gültig													
11	Ohne Funktion														Relais 123/Digitaleingangsklemme 9													
12	Ohne Funktion														Relais 123													
13	Parametersatz 1														Parametersatz 2													
15	Ohne Funktion														Reversierung													

Tabelle 3.26

Bit 00

Bit 00 wird für die Auswahl zwischen den vorprogrammierten Referenzen (Parameter 215-216) gemäß der folgenden Tabelle verwendet:

Festsollw.	Parameter	Bit 00
1	215	0
2	216	1

Tabelle 3.27

HINWEIS

Parameter 508 definiert die Art und Weise, in der die Bits 1/12 mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge kombiniert werden (Gate).

Bit 02, DC-Bremse

Bit 02 = "0" führt zu DC-Bremsen und Stopp. Bremsstrom und Dauer werden in den Parametern 132 und 133 eingestellt.

Bit 02 = "1" führt zu *Rampe*.

Bit 03, Motorfreilauf/Aktiviert

Freilauf. Bit 03 = "0" führt zum Stopp.

Bit 03 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, sofern die anderen Startbedingungen erfüllt wurden.

HINWEIS

In Parameter 502 wird festgelegt, wie Bit 03 kombiniert mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge kombiniert wird (Gate).

Bit 04, Schnellstopp/Rampe

Schnellstopp unter Verwendung der Rampenzeit von Parameter 212. Bit 04 = "0" führt zu einem Schnellstopp. Bit 04 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, sofern die anderen Startbedingungen erfüllt wurden.

HINWEIS

In Parameter 503 wird festgelegt, wie Bit 04 mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge kombiniert wird (Gate).

Bit 05, Halten/Rampe aktiviert

Bit 05 = "0" bedeutet, dass die angegebene Ausgangsfrequenz beibehalten wird, auch wenn sich der Sollwert ändert.

Bit 05 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter wieder regeln kann und dass der angegebene Sollwert beachtet wird.

Bit 06, Rampe Stopp/Start

Ein normaler Rampenstopp mit der Rampenzeit in den Parametern 207/208. Bit 06 = "0" führt zum Stopp. Bit 06 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestartet werden kann, sofern die anderen Startbedingungen erfüllt wurden.

HINWEIS

In Parameter 505 wird festgelegt, wie Bit 06 mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge kombiniert wird (Gate).

Bit 07, ohne Funktion/Reset

Reset des Alarms. Bit 07 = "0" bedeutet, dass kein Reset auftritt.

Bit 2 = „1“ bedeutet, dass ein Alarm zurückgesetzt wird. Nach dem Reset ist die Einheit nach ca. 1,5 s. wieder bereit. Das Zustandswort gibt die Bereitschaft an.

Bit 08, Aktivieren der Jog-Drehzahl in Parameter 213

Bit 08 = "0": Jog-Drehzahl nicht aktiviert.

Bit 08 = "1" bedeutet, dass der Motor mit Jog-Drehzahl läuft.

Bit 10, Daten ungültig/gültig

Gibt dem FC-Motor an, ob das Steuerwort verwendet oder ignoriert werden soll.

Bit 10 = "0" bedeutet, dass das Steuerwort ignoriert wird.

Bit 10 = "1" bedeutet, dass das Steuerwort verwendet wird. Diese Funktion ist relevant, weil das Steuerwort

unabhängig von Telegrammtyp immer im Telegramm enthalten ist. So kann das Steuerwort abgeschaltet werden, wenn es während einer Aktualisierung oder während des Lesens von Parametern nicht verwendet werden soll.

Bit 11, Ohne Funktion/Relais 123, Digitalausgangsklemme 9

Bit 11 = "1" aktiviert Relais 123 (sofern Parameter 323 = "Steuerwort-Bit 11") und Digitalausgangsklemme 9 High (wenn Parameter 340 = "Steuerwort-Bit 11").

Bit 12, Ohne Funktion/Relais 123

Bit 12 = "1" aktiviert Relais 123 (sofern Parameter 323 = "Steuerwort-Bit 12").

Bit 13, Konfigurationsauswahl

Bit 13 wird zur Auswahl zwischen den beiden Menüparametersätzen nach der folgenden Tabelle verwendet:

Setup	Bit 13
1	0
2	1

Tabelle 3.28

Die Funktion steht nur zur Verfügung, wenn *Mehrfach-Parametersätze* in Parameter 004 ausgewählt wurde.

HINWEIS

Parameter 507 wird zur Auswahl der Kombination von Bit 13 mit der entsprechenden Funktion an den Digitaleingängen (Gate) verwendet.

Bit 15, Ohne Funktion/Reversierung

Reversierung der Drehrichtung des Motors.
 Bit 15 = "0" bewirkt keine Reversierung. Bit 15 = "1" bewirkt Reversierung.

HINWEIS

Sofern nicht anders erwähnt, wird das Steuerwort mit der entsprechenden Funktion der Digitaleingänge als logisches ODER kombiniert (Gate).

Zustandswort unter FC-Profil		
Mit dem Zustandswort wird der Master (z. B. ein PC) über den Zustand des Slave (FC-Motor) informiert.		
Slave → Master	Zustandswort	
	Ausgangsfrequenz	
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	Bit Nr.	
Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Regler nicht bereit	Bereit
01	FC nicht bereit	Bereit
02	Freilauf	Aktivieren
03	Kein Fehler	Alarm
04	Reserviert	
05	Reserviert	
06	Reserviert	
07	Keine Warnung	Warnung
08	Drehzahl ≠ Sollwert	Drehzahl = Sollwert
09	Ort-Steuerung	Bussteuerung
10	Außerhalb des Bereichs	Frequenz OK
11	Motor aus	Motor ein
12		
13	Spannung OK	Über Grenze
14	Strom OK	Über Grenze
15	Timer OK	Übertemperaturwarnung

Tabelle 3.29

Bit 01, FC nicht bereit/bereit

Bit 01 = "0" bedeutet, dass der Frequenzumrichter abgeschaltet hat.
 Bit 01 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter bereit ist.

Bit 02, Freilauf/aktiviert

Bit 02 = "0" bedeutet, dass das Steuerwort-Bit 03 = "0" ist (Freilauf) oder dass der FC-Motor abgeschaltet wurde.
 Bit 02 = "1" bedeutet, dass das Steuerwort-Bit 03 = "1" ist und dass der FC-Motor nicht abgeschaltet wurde.

Bit 03, kein Fehler/Alarm

Bit 03 = "0" bedeutet, dass die FCM 300-Serie keinen Fehler aufweist.
 Bit 03 = "1" bedeutet, dass die FCM 300-Serie abgeschaltet wurde und für den Betrieb ein Reset-Signal benötigt.

Bit 07, keine Warnung/Warnung

Bit 07 = "0" bedeutet, dass keine außergewöhnliche Situation vorliegt.
 Bit 07 = "1" bedeutet, dass eine außergewöhnliche Situation für den FC-Motor eingetreten ist. Alle in 4.2 *List of Warnings and Alarms - Projektierungshandbuch FCM 300* beschriebenen Warnungen setzen Bit 07 auf "1".

Bit 08, Drehzahl ≠ Sollwert/Drehzahl = Sollwert.

Bit 08 = "0" bedeutet, dass die sich die aktuelle Motordrehzahl vom Drehzahlsollwertsatz unterscheidet. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn die Drehzahl beim Starten/Stoppen erhöht/verringert wird.
 Bit 08 = "1" bedeutet, dass die aktuelle Motordrehzahl dem Drehzahlsollwert entspricht.

Bit 09, Lokaler Betrieb/Bussteuerung

Bit 09 = "0" bedeutet, dass [STOP/RESET] an der Bedieneinheit aktiviert oder *Lokale Steuerung* in Parameter 002 *Lokaler/Fernbetrieb* gewählt wurde. Es ist nicht möglich, den Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle zu steuern.
 Bit 09 = "1" bedeutet, dass der Frequenzumrichter über die serielle Kommunikation gesteuert werden kann.

Bit 10, Außerhalb des Bereichs/der Frequenz

Bit 10 = "0", wenn die Ausgabefrequenz den Wert im Parameter 201 *Ausgabefrequenz, untere Grenze* oder Parameter 202 *Ausgabefrequenz, obere Grenze* erreicht hat.
 Bit 10 = "1" bedeutet, dass sich die Ausgangsfrequenz innerhalb der definierten Grenzwerte befindet.

Bit 11, Motor läuft nicht/läuft

Bei Bit 11 = „0“ läuft der Motor nicht.
 Bit 11 = "1" bedeutet, dass der FC-Motor ein Startsignal hat oder dass die Ausgangsfrequenz größer als 0 Hz ist.

Bit 13, Spannung OK/über Grenze

Bit 13 = "0" bedeutet, dass die Spannungsgrenzen des FC-Motors nicht überschritten wurden.
 Bit 13 = "1" bedeutet, dass die DC-Spannung im Zwischenschaltkreis des FC-Motors zu gering oder zu hoch ist.

Bit 14, Strom OK/über Grenze

Bei Bit 14 = "0" liegt der Motorstrom unterhalb der in Parameter 221 gewählten Momentengrenze.
 Bit 14 = "1" bedeutet, dass die Momentengrenze in Parameter 221 überschritten wurde.

Bit 15, Temperaturwarnung

Bit 15 = "0" bedeutet, dass der Timer für den thermischen Motorschutz und der thermische Schutz für VLT 100% nicht überschritten haben.
 Bei Bit 15 = „1“ hat einer der Zeitgeber 100% überschritten.

Bus-Sollwert

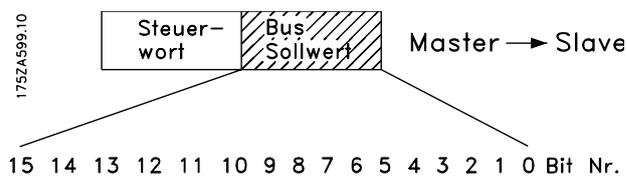


Abbildung 3.37

Der Frequenz-Referenzwert wird in Form eines 16-Bit-Worts an den Frequenzumrichter übertragen. Der Wert wird als Ganzzahl übertragen (0-32767). 16384 (4000 Hex) entspricht 100%. (Negative Zahlen werden mithilfe des Zweierkomplements gebildet.)

Der Bussollwert besitzt das folgende Format:

Parameter 203 = "0"
 "Sollw_{MIN}-Sollw_{MAX}"
 0-16384 (4000 Hex) ~ 0-100% ~ Sollw_{MIN} - Sollw_{MAX}

Parameter 203 = "1"
 -Sollw_{MAX} - +Sollw_{MAX}
 -16384 (. . . Hex) - +16384 (4000 Hex) ~
 -100- +100% ~ -Sollw_{MAX}- +Sollw_{MAX}

Aktuelle Ausgabefrequenz

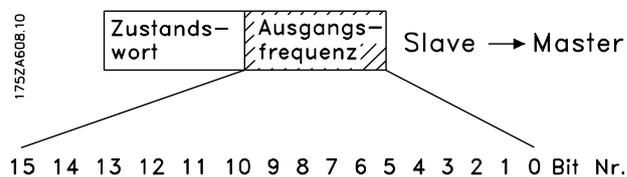


Abbildung 3.38

Der Wert der aktuellen Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird in Form eines 16-Bit-Worts übertragen. Der Wert wird als Ganzzahl übertragen (0-32767). 16384 (4000 Hex) entspricht 100%. (Negative Zahlen werden mithilfe des Zweierkomplements gebildet.)

3.7.1 Parametergruppe 5-** Serielle Schnittstelle

500	Adresse
Wert:	
Parameter 561 Protokoll = FC-Protokoll [0]	0 - 126 * 1
Parameter 561 Protokoll = MODBUS RTU [3]	0 - 247 * 1
Funktion:	

Dieser Parameter ermöglicht die Zuweisung einer Adresse zu jedem Frequenzumrichter in einem seriellen Kommunikationsnetzwerk.

Beschreibung der Auswahl:

Einzelne Frequenzumrichter müssen eine eindeutige Adresse erhalten. Ist die Anzahl verbundener Einheiten (Frequenzumrichter + Master) höher als 31, muss ein Repeater verwendet werden. Parameter 500 *Adresse* kann nicht über die serielle Kommunikation ausgewählt werden, sondern muss über die Steuereinheit bereitgestellt werden.

501 Baudrate
Wert:

- 300 Baud (300 BAUD) [0]
- 600 Baud (600 BAUD) [1]
- 1200 Baud (1200 BAUD) [2]
- 2400 Baud (2400 BAUD) [3]
- 4800 Baud (4800 BAUD) [4]
- * 9600 Baud (9600 BAUD) [5]

Funktion:

Dieser Parameter dient der Programmierung der Drehzahl, bei der Daten über die serielle Verbindung übertragen werden. Die Baudrate ist als Anzahl der pro Sekunde übertragenen Bits definiert.

Beschreibung der Auswahl:

Die Übertragungsgeschwindigkeit des FC-Motors muss bei einem Wert eingestellt werden, der der Übertragungsgeschwindigkeit der SPS/des PCs entspricht.

502 Motorfreilauf
503 Schnellstopp
504 DC-Bremse
505 Start
506 Reversierung
507 Parametersatzwahl
508 Drehzahlauswahl
Wert:

- Digitaleingang (DIGITALEINGANG) [0]
- Bus (SERIELLE SCHNITTSTELLE) [1]
- Logisches UND (LOGISCHES UND) [2]
- * Logisches Oder (LOGISCHES ODER) [3]

Funktion:

Die Parameter 502-508 ermöglichen die Wahl zwischen FC-Motorsteuerung über die Klemmen (Digitaleingang) und/oder über den Bus.

Wird *Logisches Und* oder *Bus* ausgewählt, kann der betreffende Befehl nur dann aktiviert werden, wenn er über den seriellen Kommunikationsanschluss gesendet wird. Bei *Logisches Und* muss der Befehl außerdem über einen der beiden Digitaleingänge aktiviert werden.

Beschreibung der Auswahl:

[0] *Digitaleingang* wird ausgewählt, wenn der betreffende Steuerbefehl nur über einen Digitaleingang aktiviert werden soll.

[1] *Bus* wird ausgewählt, wenn der betreffende Steuerbefehl nur über ein Bit im Steuerwort aktiviert werden soll (serielle Kommunikation).

[2] *Logisches Und* wird ausgewählt, wenn der betreffende Steuerbefehl nur bei Übertragung eines Signals über ein Steuerwort und einen Digitaleingang aktiviert werden soll (aktives Signal = 1).

Digitaleingang		
505-508	Bus	Steuerbefehl
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabelle 3.30

[3] *Logisches Oder* wird ausgewählt, wenn der betreffende Steuerbefehl nur bei Übermittlung eines Signals über ein Steuerwort oder einen Digitaleingang aktiviert wird (aktives Signal = 1).

Digitaleingang		
505-508	Bus	Steuerbefehl
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Tabelle 3.31

Parameter 502 = Logisches Und

Digitaleingang	Bus	Steuerbefehl
0	0	1 Freilauf
0	1	0 Motor läuft
1	0	0 Motor läuft
1	1	0 Motor läuft

Tabelle 3.32

Parameter 502 = Logisches Oder

Digitaleingang	Bus	Steuerbefehl
0	0	1 Freilauf
0	1	1 Freilauf
1	0	1 Freilauf
1	1	0 Motor läuft

Tabelle 3.33

509 Bus-Jog 1
Wert:

- 0,0 - Parameter 202 [0 -]
- * 10,0 HZ [100]

Funktion:

Hier wird eine Festdrehzahl (Jog) definiert, die über die serielle Kommunikationsschnittstelle aktiviert wird. Diese Funktion entspricht Parameter 213.

Beschreibung der Auswahl:

Die Jog-Frequenz f_{JOG} kann im Bereich zwischen f_{MIN} (Parameter 201) und f_{MAX} (Parameter 202) ausgewählt werden.

510 Bus-Jog 2

Wert:

0,0 - Parameter 202 [0 -]

* 10,0 HZ [100]

Funktion:

Hier wird eine Festdrehzahl (Jog) definiert, die über die serielle Kommunikationsschnittstelle aktiviert wird. Diese Funktion entspricht Parameter 213.

Beschreibung der Auswahl:

Die Jog-Frequenz f_{JOG} kann im Bereich zwischen f_{MIN} (Parameter 201) und f_{MAX} (Parameter 202) ausgewählt werden.

512 Telegramm-Profil

Wert:

Feldbusprofil (FELDBUSPROFIL) [0]

* FC-Profil (FC-PROFIL) [1]

Funktion:

Sie können zwischen zwei verschiedenen Steuerwortprofilen wählen.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie das gewünschte Steuerwortprofil. Weitere Informationen zu Steuerwortprofilen finden Sie unter *Serielle Kommunikation*.

513 Buszeitintervall

Wert:

1-99 s [1-99]

* 1 s [1]

Funktion:

Dieser Parameter definiert die maximale Zeit, die voraussichtlich zwischen dem Empfang zweier aufeinander folgender Telegramme vergeht. Wird diese Zeit überschritten, geht das System davon aus, dass die serielle Kommunikation unterbrochen wurde und die gewünschte Reaktion wird in Parameter 514 definiert.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

514 Buszeitintervall-Funktion

Wert:

* Aus (AUS) [0]

Ausgangsfrequenz speichern (AUSGANGS-FREQUENZ SPEICHERN) [1]

Stopp (STOPP) [2]

Festdrehzahl (JOG) (FESTDREHZAHLE (JOG)) [3]

Max. Drehzahl (MAX. DREHZAHLE) [4]

Stopp und Alarm (STOPP UND ALARM) [5]

Funktion:

Dieser Parameter definiert die gewünschte Reaktion des FC-Motors, wenn die für die Bus-Zeitüberschreitung eingestellte Zeit (Parameter 513) überschritten wurde. Ist die Auswahl [1] bis [5] aktiviert, werden Relais 01 und 04 deaktiviert.

Beschreibung der Auswahl:

Für die Ausgabefrequenz des FC-Motors bestehen folgende Möglichkeiten: Speicherung mit dem aktuellen Wert, Speichern beim Sollwert, Wechsel zu Stopp, Wechsel zur Jog-Frequenz (Parameter 213), Wechsel zur max. Ausgabefrequenz (Parameter 202) oder Stopp und Aktivieren eines Alarms.

515 Datenanzeige: Sollwert %

Wert:

XXX.X% [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der Wert entspricht dem Gesamt-Sollwert (Summe von Digital/Analog/Sollwert/Bus/Sollwert speichern/Korrektur und Verlangsamten). Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

516 Datenanzeige: Sollwerteinheit

Wert:

X.XXX Hz oder UPM. [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt den Statuswert der vorhandenen Einheit auf Basis der Sollwertsummenauswahl an. Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

517 Datenanzeige: Istwert

Wert:

X.XXX [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt den Statuswert der Klemmen 1/2 mit der Einheit/Skala aus den Parametern 414 und 415 an. Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

518 Datenanzeige: Frequenz

Wert:

XXX,X Hz [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der angezeigte Wert entspricht der aktuellen Motorfrequenz.

Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

519 Datenanzeige: Frequenz x Skalierung**Wert:**

XXX.X Hz [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Schnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der Wert entspricht der aktuellen Ausgangsfrequenz f_m multipliziert mit dem in Parameter 008 *Display-skalierung* eingestellten Faktor.

520 Datenanzeige: Strom**Wert:**

XXX,XX A [XXXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der angezeigte Wert ist ein berechneter Wert des angegebenen Motorstroms.

Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

521 Datenanzeige: Drehmoment**Wert:**

XXX.X% [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der angezeigte Wert ist das Drehmoment (mit Vorzeichen) der Motorwelle. Der Wert wird in Prozent des Nenndrehmoments angegeben.

Es besteht keine exakte Linearität zwischen 160% Motorstrom und Drehmoment im Verhältnis zum Nennmoment. Aufgrund von Toleranzen und Temperaturunterschieden bieten einige Motoren mehr Drehmoment. Entsprechend hängen Mindest- und Höchstwert vom maximalen/minimalen Motorstrom ab.

Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

522 Datenanzeige: Leistung, kW**Wert:**

XX,XX kW [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der Wert wird gefiltert, daher können zwischen der Änderung eines Eingabewerts und der Änderung des Anzeigewerts einige Sekunden liegen.

Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

523 Datenanzeige: Leistung, PS**Wert:**

XX,XX PS (USA) [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der Wert wird gefiltert, daher können zwischen der Änderung eines Eingabewerts und der Änderung des Anzeigewerts einige Sekunden liegen. Der Wert wird in PS angegeben.

Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

524 Datenanzeige: Motorspannung**Wert:**

XXX,X V [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Zeigt die aktuelle Wechselrichter-Ausgangsspannung in Volt AC.

Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

525 Datenanzeige: DC-Verbindungsspannung**Wert:**

XXXX V [XXXX]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der angezeigte Wert ist ein gemessener Wert. Zeigt die aktuelle Wechselrichter-Zwischenkreisspannung in Volt DC (gefiltert über 1,3 Sekunden).

Der Wert wird alle 320 ms aktualisiert.

527 Datenanzeige: FC-Therm.**Wert:**

0-100% [0-100]

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Es werden nur ganze Zahlen angezeigt. Der Wert wird alle 160 ms aktualisiert.

528 Datenanzeige: Digitaleingang**Wert:**

Einheit

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der angezeigte Wert steht für den Signalstatus von vier Digitalklemmen (2, 3, 4 und 5).
Der Wert wird alle 20 ms aktualisiert.

533 Datenanzeige: Externer Sollwert %**Wert:**

-200,0 bis +200,0 %

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der angezeigte Wert ergibt (in Prozent) die Summe der externen Sollwerte (Summe von Analog/Bus/Puls).
Der Wert wird alle 80 ms aktualisiert.

534 Datenanzeige: Zustandswort, binär**Wert:**

Einheit

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Zeigt das Zustandswort, das über die serielle Kommunikationsschnittstelle übertragen wurde.

537 Datenanzeige: WECHSELR. Temperatur**Wert:**

Einheit: °C

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt die gegebene Temperatur des Wechselrichters an.
Dieser Wert wird alle 10 s aktualisiert.

538 Datenanzeige: Alarmwort**Wert:**

Einheit

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden. Siehe 4.2.1 *Liste der Warnungen und Alarme*.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt an, wo im FC-Motor ein Alarm vorliegt.

Hex	Fehlermeldung
00000002	Abschaltblockierung
00000040	HPFB-Zeitüberschreitung
00000080	Standardbus-Zeitüberschreitung
00000100	Kurzschluss
00000200	Fehler Stromversorgung 24 V
00000400	Erdschluss
00000800	Überstrom
00004000	Motorthermistor
00008000	Wechselrichterüberlast
00010000	Unterspannung
00020000	Überspannung
00040000	Phasenverlust
00080000	Signalfehler
00100000	Übertemperatur
02000000	HPFB-Fehler
08000000	Einschaltstrom-Fehler
10000000	Interner Fehler

Tabelle 3.34

539 Datenanzeige: Steuerwort**Wert:**

Einheit

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Zeigt das Steuerwort an, das vom FC-Motor über die serielle Kommunikationsschnittstelle in Hex-Code gesendet wurde. Dieser Parameter wird alle 20 ms aktualisiert

540 Datenanzeige: Warnwort**Wert:**

Einheit

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden. Siehe 4.2.1 *Liste der Warnungen und Alarme*.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt in Hex-Format an, wo am FC-Motor eine Warnung vorliegt.

Hex	Warmmeldungen
00000008	HPFB-Zeitüberschreitung
00000010	Standardbus-Zeitüberschreitung
00000040	Stromgrenze
00000200	Wechselrichterüberlast
00001000	Spannungswarnung niedrig
00002000	Spannungswarnung hoch
00004000	Phasenverlust
00010000	Signalfehlerwarnung
00400000	Ausgabefrequenz-Grenzwertwarnung
00800000	HPFB-Fehler
40000000	24-V-Versorgungswarnung
80000000	Wechselrichtertemp. hoch

Tabelle 3.35

541 Datenanzeige: Erweitertes Zustandswort
Wert:

Einheit

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt in Hex-Format an, wo am FC-Motor eine Warnung vorliegt.

Hex	Zustandsmeldungen
01	Rampe
04	Start im/gegen den Uhrzeigersinn
08	Verlangsamen
10	Auffholen
8000	Frequenzgrenze

Tabelle 3.36

542 Datenanzeige: Klemme 1, analoger Eingang
Wert:

Einheit: mA

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der angezeigte Wert zeigt den Signalwert an Klemme 1. Die Skalierung (Parameter 336 und 337) hat keinen Einfluss auf die Anzeige. Min. und Max. werden durch den Versatz und die Verstärkungsanpassung des AD-Wandlers ermittelt. Der Wert wird alle 20 ms aktualisiert.

543 Datenanzeige: Klemme 2, analoger Eingang
Wert:

Einheit: X,X V

Funktion:

Dieser Parameter kann über die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Der angegebene Wert zeigt den Signalwert an Klemme 2. Die Skalierung (Parameter 338 und 339) hat keinen Einfluss auf die Anzeige. Min. und Max. werden durch den Versatz und die Verstärkungsanpassung des AD-Wandlers ermittelt. Der Wert wird alle 20 ms aktualisiert.

561 Protokoll
Wert:

- * FC-Protokoll (FC-PROTOKOLL) [0]
- Modbus RTU [2]

Funktion:

Sie können zwischen drei verschiedenen Protokollen wählen.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie das erforderliche Steuerwort-Protokoll aus. Weitere Informationen zur Verwendung von Modbus RTU finden Sie in MG10SX.

570 Modbus-Parität und Mitteilungsaufbau
Wert:

- * (GERADE/1 STOPP-BIT) [0]
- (UNGERADE/1 STOPP-BIT) [1]
- (KEINE PARITÄT/1 STOPP-BIT) [2]
- (KEINE PARITÄT/2 STOPP-BITS) [3]

Funktion:

Dieser Parameter konfiguriert die Modbus-RTU-Schnittstelle des Antriebs, um korrekt mit dem Master-Controller kommunizieren zu können. Die Parität (GERADE, UNGERADE oder KEINE PARITÄT) muss so eingestellt werden, dass sie den Einstellungen für den Master-Controller entspricht.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie eine Parität aus, die den Einstellungen für den Master-Controller entspricht. Gerade oder ungerade Parität wird gelegentlich verwendet, damit übertragene Wörter auf Fehler geprüft werden können. Da Modbus RTU die effizientere CRC-Methode (Cyclic Redundancy Check) für die Fehlerprüfung verwendet, wird die Paritätsprüfung nur selten in Modbus RTU-Netzwerken verwendet.

HINWEIS

Jede Änderung deaktiviert die Verwendung der Anzeigeeinheit (LCP2) und die weitere Programmierung, auch mit dem FC-Protokoll.

571 Modbus-Kommunikations-Zeitüberschreitung
Wert:

10 ms-2000 ms * 100 ms

Funktion:

Dieser Parameter definiert die maximale Dauer, die Modbus-RTU die des Antriebs zwischen Zeichen wartet, die vom Master-Controller gesendet werden. Ist diese Zeit verstrichen, nimmt die Modbus RTU-Schnittstelle des

Antriebs an, dass die gesamte Mitteilung empfangen wurde.

Beschreibung der Auswahl:

In der Regel reicht ein Wert von 100 ms für Modbus RTU-Netzwerke aus, obwohl einige Netzwerke mit einem Zeitüberschreitungswert von nur 35 ms arbeiten. Wird dieser Wert zu kurz gewählt, kann die Schnittstelle des Antriebs einen Teil der Mitteilung verpassen. Da die CRC-Prüfung nicht gültig ist, wird der Antrieb die Mitteilung ignorieren. Sich daraus ergebenden Neuübertragungen verlangsamen die Kommunikation im Netzwerk. Wird der Wert zu lang gewählt, wartet der Wechselrichter länger als erforderlich, um zu ermitteln, dass die Mitteilung abgeschlossen ist. Dies verzögert die Reaktion des Antriebs auf die Mitteilung und kann zu einer Zeitüberschreitung des Master-Controllers führen. Sich daraus ergebenden Neuübertragungen verlangsamen die Kommunikation im Netzwerk.

3.8 Parameter 600-678 - Projektierungshandbuch FCM 300

3.8.1 Parametergruppe 6-** Technische Funktionen

600 Betriebsdaten: Betriebsstunden

Wert:

Einheit: Stunden
0,0 - 130.000,0

Funktion:

Dieser Parameter kann über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden. Der Wert kann nicht zurückgesetzt werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt die Anzahl der Stunden an, während der der FC-Motor eingeschaltet war.

Der Wert wird im FC-Motor stündlich aktualisiert und gespeichert, wenn die Einheit ausgeschaltet wird.

601 Betriebsdaten: Betriebsstunden

Wert:

Einheit: Stunden
0,0 - 130.000,0

Funktion:

Dieser Parameter kann über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden. Der Wert kann über den Parameter 619 zurückgesetzt werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt die Anzahl der Stunden an, in denen der FC-Motor seit dem Zurücksetzen in Parameter 619 in Betrieb war.

Der Wert wird im FC-Motor stündlich aktualisiert und gespeichert, wenn die Einheit ausgeschaltet wird.

603 Betriebsdaten: Anzahl der Einschaltvorgänge

Wert:

Einheit: Anzahl
0-9999

Funktion:

Dieser Parameter kann über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt die Anzahl der Einschaltvorgänge für die Versorgungsspannung des FC-Motors an.

604 Betriebsdaten: Anzahl der Übertemperaturen

Wert:

Einheit: Anzahl
0-9999

Funktion:

Dieser Parameter kann über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt die Anzahl der Temperaturfehler am FC-Motor an.

605 Betriebsdaten: Anzahl der Überspannungen

Wert:

Einheit: Anzahl
0-9999

Funktion:

Dieser Parameter kann über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Gibt die Anzahl der Überspannungen am FC-Motor an.

HINWEIS

Die Parameter 615-617 *Fault log (Fehlerspeicher)* können über die integrierte Bedieneinheit nicht ausgelesen werden.

615 Fehlerspeicher: Fehlercode

Wert:

[Index 1-10] Fehlercode: 0-99

Funktion:

In diesem Parameter ist der Grund für eine Abschaltung (des Frequenzumrichters) erkennbar. Die Speicherwerte 10 [1-10] sind festgelegt.

Die niedrigste Speichernummer [1] enthält den zuletzt gespeicherten Datenwert. Die höchste Speichernummer [10] enthält den ältesten gespeicherten Datenwert. Bei einer Abschaltung können die Ursache, der Zeitpunkt und ein möglicher Wert des Ausgangsstroms oder der Ausgangsspannung eingesehen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Darstellung als Fehlercode, in dem sich die Nummer auf eine Tabelle bezieht. Siehe 4.2.1 *Liste der Warnungen und Alarme*.

616 Fehlerspeicher: Zeit**Wert:**

Einheit: Stunden

[Anzeigebereich XX - XXX]

Funktion:

Array-Parameter Dieser Parameter ermöglicht das Anzeigen der Betriebsstunden insgesamt vor Auslösen eines Alarms. 10 Werte (1-10) werden gespeichert.

Die kleinste Nummer (1) enthält den neuesten/kürzlich gespeicherten Datenwert, und die größte Nummer (10) enthält den ältesten Datenwert.

Beschreibung der Auswahl:

Anzeige als Option.

Anzeigebereich: XX - XXX.

Der Fehlerspeicher wird nach dem Initialisieren (Parameter 620) zurückgesetzt.

617 Fehlerspeicher: Wert**Wert:**

[Index XX - XXX]

Funktion:

Array-Parameter Dieser Parameter ermöglicht das Anzeigen des Stroms/der Spannung, bei dem/der ein Alarm aufgetreten ist.

Beschreibung der Auswahl:

Anzeige als ein Wert.

Anzeigebereich: 0,0 - 999,9

Der Fehlerspeicher wird nach dem Initialisieren (Parameter 620) zurückgesetzt.

619 Reset Betriebsstundenzählers**Wert:**

* Kein Reset (KEIN RESET) [0]

Reset (ZÄHLER-RESET) [1]

Funktion:

Setzt den Betriebsstundenzähler zurück (Parameter 601).

Beschreibung der Auswahl:

Wurde [1] *Reset* ausgewählt, wird der Betriebsstundenzähler des FC-Motors zurückgesetzt.

620 Betriebsmodus**Wert:**

Normale Funktion (NORMALBETRIEB) [0]

Steuerkartentest (STEUERKARTENTEST) [2]

Initialisierung (INITIALISIEREN) [3]

Funktion:

Neben der normalen Funktion kann dieser Parameter für zwei verschiedene Tests verwendet werden.

Außerdem können alle Parameter (mit Ausnahme der Parameter 603-605) initialisiert werden.

Beschreibung der Auswahl:

[0] *Normale Funktion* wird für den Normalbetrieb mit dem Motor in der Gewählten Anwendung ausgewählt.

[2] *Steuerkartentest* wird ausgewählt, wenn die Steuerung der analogen und digitalen Eingänge sowie der analogen/digitalen Ausgänge und der Steuerspannung (+10 V) gewünscht wird.

Für diesen Test ist ein Testanschluss mit internen Verbindungen erforderlich. Parametersatz: Analog-/Digitalausgang für die Digitaleingänge 3, 4 und 5 sowie 10 V-Versorgungsspannung zu Analog-/Digitaleingang 2.

[3] *Initialisierung* wird ausgewählt, wenn die Werkseinstellung der Einheit ohne Zurücksetzen der Parameter 500, 501 + 600 - 605 gewünscht wird. Initialisierungen sind nach dem Einschalten aktiv.

621 Typenschild: FC-Typ**Wert:**

Je nach Einheit

Funktion:

Die Schlüsseldaten der Einheit lassen sich über die Anzeige oder die serielle Kommunikation auslesen.

Beschreibung der Auswahl:

Typ gibt die Einheitengröße und die betroffenen Grundfunktionen an.

624 Typenschild: Softwareversion**Wert:**

Je nach Einheit

Funktion:

Die Schlüsseldaten der Einheit lassen sich über die Anzeige oder die serielle Kommunikation auslesen.

Beschreibung der Auswahl:

Softwareversion gibt die Versionsnummer an.

623 Typenschild: Bedienfeld-Ident.nr.**Wert:**

Abhängig vom Gerät

Funktion:

Anzeige der Hauptdaten über das Display oder die serielle Kommunikationsschnittstelle. Zum Beispiel: ID 1.42 2 kB.

626 Typenschild: Datenbankkennung**Wert:**

Je nach Einheit

Funktion:

Die Schlüsseldaten der Einheit können über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

628 Typenschild: Anwendungsoptionstyp**Wert:****Funktion:**

Die Schlüsseldaten der Einheit können über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

630 Typenschild: Bestellnummer Kommunikationsoptionstyp**Wert:****Funktion:**

Die Schlüsseldaten der Einheit können über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

632 BMC-Softwarekennung**Wert:****Funktion:**

Die Schlüsseldaten der Einheit können über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

633 Motordatenbankkennung**Wert:****Funktion:**

Die Schlüsseldaten der Einheit können über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

634 Einheitenkennung für Kommunikation**Wert:****Funktion:**

Die Schlüsseldaten der Einheit können über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

635 Softwareteilenr.**Wert:****Funktion:**

Die Schlüsseldaten der Einheit können über die Anzeige oder die serielle Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.

678 Steuerkarte konfigurieren**Wert:**

Standardversion (STANDARDVERSION)	[1]
Profibus 3 Mbaud-Version (PROFIBUS 3-MB-VER.)	[2]
Profibus 12-Mbaud-Version (PROFIBUS 12-MB-VER.)	[3]

Funktion:

Dieser Parameter aktiviert eine Konfiguration einer Profibus-Steuerkarte. Der Standardwert hängt von der produzierten Einheit ab und ist gleichzeitig der maximal erreichbare Wert. Das heißt, dass eine Steuerkarte nur auf eine Version mit geringerer Leistung herabgestuft werden kann.

4 Alles zum FCM 300

4.1 Besondere Betriebsbedingungen

4.1.1 Galvanische Isolierung (PELV)

PELV bietet Schutz durch Kleinspannung gemäß EN 50178. Ein Schutz gegen elektrischen Schlag gilt als gewährleistet, wenn die Stromversorgung vom Typ PELV ist und die Installation gemäß den örtlichen bzw. nationalen Vorschriften für PELV-Versorgungen ausgeführt wurde.

Bei der FCM 300-Serie werden alle Steuerklemmen mit einer besonders geringen Spannung versorgt (PELV).

Die galvanische (sichere) Trennung wird erreicht, indem die Anforderungen für höhere Isolierung erfüllt und die entsprechenden Kriech-Luftabstände beachtet werden. Diese Anforderungen sind in der Norm EN 50178 beschrieben.

Die Bauteile, die die elektrische Trennung gemäß nachstehender Beschreibung bilden, erfüllen ebenfalls die Anforderungen für höhere Isolierung und der entsprechenden Tests gemäß Beschreibung in EN 50178.

Die galvanische Isolierung kann an drei Stellen gezeigt werden (siehe *Abbildung 4.1*):

- Stromversorgung (SMPS) einschl. Trennung der Messung der Zwischenkreisspannung U_{DC} .
- Gate-Antrieb mit IGBTs (Optokoppler).
- Stromwandler (Optokoppler)

4.1.2 Erdableitstrom

Der Erdableitstrom wird vor allem durch die Kapazität zwischen den Motorphasen und dem Motorrahmen verursacht. Der RFI-Filter trägt zu einem weiteren Erdableitstrom bei, da der Filter über Kondensatoren mit der Erdung verbunden ist.

Die Größe des Erdableitstroms zur Erdung variiert je nach den folgenden Faktoren (sortiert nach Priorität):

1. Taktfrequenz
2. Motor vor Ort geerdet oder nicht

Der Erdableitstrom ist für die Sicherheit während der Handhabung/des Betriebs des Frequenzumrichters von Bedeutung, sofern dieser (fälschlicherweise) nicht geerdet wurde.

HINWEIS

FCM 305-375 weisen Erdableitströme > 3,5 mA, ca. 4 bis 20 mA. Variiert je nach Taktfrequenz im angegebenen Intervall.

Dies bedeutet, dass die verstärkte Erdung vorzusehen ist, wenn EN50178 eingehalten werden muss. Verwenden Sie keine ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) Relais oder RCD (Residual Current Device), die nicht für DC-Fehlerströme (Typ A) geeignet sind.

Wird ein RCD verwendet, müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Eignung für Schutzausrüstung mit DC-Stromanteil im Fehlerstrom (3-Phasen-Gleichrichter)
- Geeignet für das Einschalten mit kurzem Ladestrom zur Erde
- Geeignet für hohen Erdableitstrom

Dies bedeutet, dass der FCM 300 mit RCD-Typ B betrieben werden kann:

Residual Current Devices (RCD) vom Typ B weisen eine Toleranz für das Alarmniveau auf. Daher wird die Verwendung eines RCD empfohlen, wenn der max. Erdableitstrom für FCM (siehe oben, 20 mA) weniger als 1/3 des RCD-Alarmniveaus beträgt. Dies bedeutet, dass das Alarmniveau für RCD 60 mA oder höher sein muss, z. B. ein RCD-Typ B mit einem Alarmniveau von 100 mA kann zum Schutz verwendet werden.

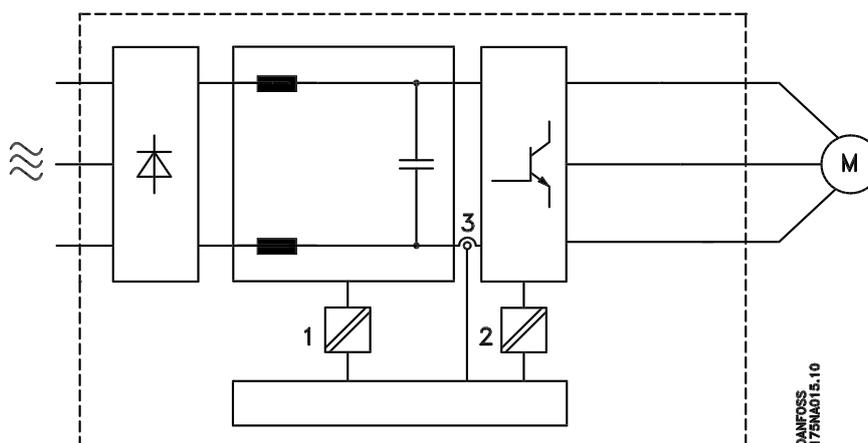


Abbildung 4.1 Galvanische Trennung

4.1.3 Extreme Betriebsbedingungen

Vom Motor erzeugte Überspannung

Die Spannung im Zwischenkreis steigt bei generatorischem Betrieb des Motors an. Dies geschieht in zwei Fällen:

- Die Last treibt den Motor an (bei einer konstanten Ausgabefrequenz vom Frequenzumrichter), d. h. die Last erzeugt Energie.
- Während der Verzögerung („Rampe ab“), bei hohem Trägheitsmoment, niedriger Reibung oder zu kurzer Rampenzeit, um die Energie als Verlust im Motor und der Installation abzugeben.

Die Steuereinheit versucht, die Rampe nach Möglichkeit zu kompensieren.

Der Wechselrichter wird nach Erreichen eines bestimmten Spannungsniveaus abgeschaltet, um die Transistoren und die Zwischenkreiskondensatoren zu schützen.

Netzausfall

Bei einem Netzausfall setzt die FCM 300-Serie den Betrieb fort, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den Mindeststoppwert fällt. Dieser liegt typischerweise bei 15% unter der geringsten Versorgungsnennspannung.

Die Zeit bis zum Stoppen des Wechselrichters variiert je nach der Netzspannung vor dem Ausfall und der Motorlast.

Statische Überlastung

Wird die FCM 300-Serie überlastet (die in Parameter 221 definierte Stromgrenze wurde erreicht), verringert die Steuerung die Ausgabefrequenz, um die Last zu verringern.

Bei übermäßiger Überlastung kann ein Strom auftreten, der zum Abschalten des FC-Motos nach ca. 1,5 s führt.

4.1.4 Störgeräusche

Die typischen, im Abstand von 1 m zum Frequenzumrichter gemessenen Werte sind:

	2-polig	4-polig
FCM 305		54 dB(A)
FCM 311		58 dB(A)
FCM 315		59 dB(A)
FCM 322		58 dB(A)
FCM 330		61 dB(A)
FCM 340	62 dB(A)	63 dB(A)
FCM 355	64 dB(A)	60 dB(A)
FCM 375		61 dB(A)

Tabelle 4.1

4.1.5 Ausgleich

Der FCM 300 ist nach Klasse R entsprechend ISO8821 ausgeglichen (verminderter Ausgleich). Bei kritischen Anwendungen, vor allem bei hoher Geschwindigkeit (>4000 UPM) kann ein besonderes Ausgleichen (Klasse S) eventuell erforderlich sein.

4.1.6 Thermischer Motorschutz und Beeinträchtigung

Der Motor der FCM 300-Serie ist thermisch geschützt, falls Grenzen überschritten werden. Bei hohen Temperaturen wird die Taktfrequenz nach und nach auf 2 kHz verringert, und irgendwann wird der Motor abgeschaltet.

HINWEIS

Die Kombination aus hoher Taktfrequenz und fehlender Lüfterkühlung kann die Einheit beschädigen.

4.1.7 Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur ($T_{UMG,MAX}$) ist die maximal zulässige Temperatur. Der Mittelwert ($T_{UMG,DURCH}$) über 24 Stunden muss mindestens 5 °C darunter liegen.

Wird die FCM 300-Serie bei Temperaturen über 40 °C betrieben, muss der Ausgabestrom begrenzt werden.

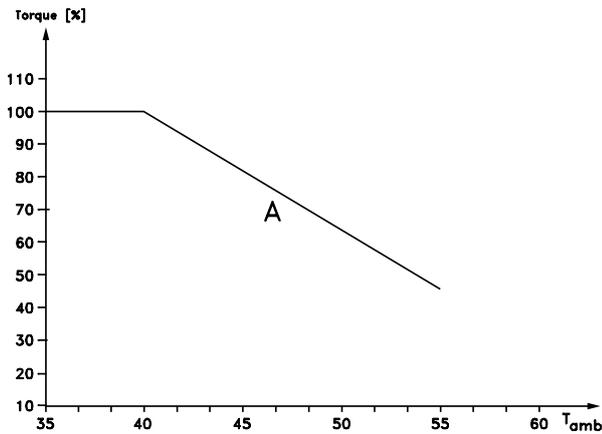


Abbildung 4.2

4.1.8 Leistungsreduzierung bei geringem Luftdruck

Bei einer Höhe von mehr als 2 km wenden Sie sich an Danfoss Drives hinsichtlich PELV.

Unterhalb von 1000 m ist keine Leistungsreduzierung erforderlich.

Oberhalb von 1000 m muss die Umgebungstemperatur (T_{UMG}) oder der max. Ausgabestrom ($I_{VLT,MAX}$) gemäß dem folgenden Diagramm verringert werden:

1. Verringerung des Ausgabestroms und Höhe bei $T_{UMG} = \text{max. } 40\text{ °C}$
2. Verringerung von max. T_{UMG} und Höhe bei 100% Ausgabestrom.

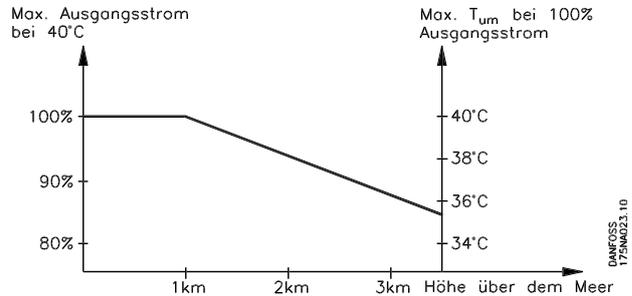


Abbildung 4.3

4.1.9 Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl

Wird eine Zentrifugenpumpe oder ein Lüfter mit einem FC-Motor gesteuert, muss die Ausgabe bei geringer Drehzahl nicht verringert werden, da die Lasteigenschaften der Zentrifugenpumpen/Lüfter automatisch für die erforderliche Verringerung sorgen.

FC-Motoren, die mit konstanter Last bei geringer Drehzahl betrieben werden müssen eine Leistungsreduzierung erfahren (siehe *Abbildung 4.4*), oder es muss ein unabhängiger Lüfter verwendet werden (Motorkühlmethode 2).

Das Nenndrehmoment (100%) kann bis zu 15 min lang abgerufen werden (bei einem Lastzyklus von 25% bei geringer Drehzahl).

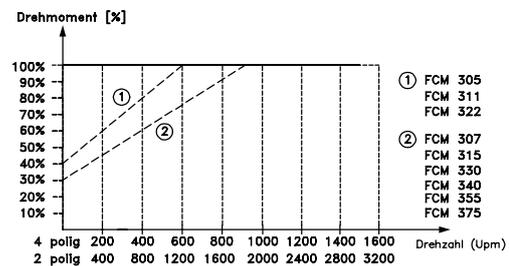


Abbildung 4.4 Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl

4.1.10 Leistungsreduzierung bei hoher Taktfrequenz

Der Motor der FCM 300-Serie kann zwei verschiedene PWM-Schemata verwenden: SFAVM und 60° AVM. Werkseitig ist SFAVM aktiviert. Das PWM-Schema kann in Parameter 446 geändert werden. Unter 25 Hz Motordrehzahl wechselt der FCM 300-Motor automatisch zu SFAVM.

Die Werkseinstellung der Taktfrequenz lautet 4000 Hz. Dieser Wert kann in Parameter 411 von 2 bis 14 kHz geändert werden.

Eine höhere Taktfrequenz führt zu einem leiseren Lauf, aber auch zu höheren Verlusten in der FC-Motorelektronik und erfordert eine entsprechende Leistungsreduzierung.

Siehe *Abbildung 4.5*

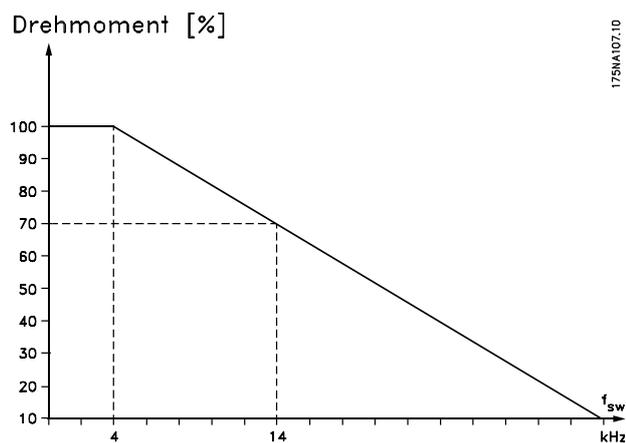


Abbildung 4.5 Drehmomentkennlinie

4.1.11 Vibrationen und Erschütterungen

Die FCM 300-Serie wurde gemäß einem Verfahren nach den folgenden Normen getestet:

IEC 60068-2-6:	Schwingung (sinusförmig) - 1970
IEC 60068-2-34:	Zufällige Breitbandschwingung - Allgemeine Anforderungen
IEC 60068-2-35:	Zufällige Breitbandschwingung - Hohe Reproduzierbarkeit
IEC 60068-2-36:	Zufällige Breitbandschwingung - Mittlere Reproduzierbarkeit

Tabelle 4.2

Die FCM 300-Serie entspricht den Anforderungen, die die Bedingungen der vorherigen Normen erfüllen.

4.1.12 Luftfeuchtigkeit

Die FCM 300-Serie wurde zur Erfüllung des IEC 60068-2-3-Standards entwickelt, EN 50178 Element 9.4.2.2/DIN 40040, Klasse E, bei 40 °C.

Zyklische feuchte Hitze nach IEC 60068-2-30, 40 °C.

4.1.13 UL-Standard

Die FCM 300-Serie ist für UL zugelassen. Siehe *2.1.2 Allgemeine technische Daten* für Informationen zur richtigen Verwendung von Versicherungen.

4.1.14 Wirkungsgrad

Wirkungsgrad des Wechselrichters (η_{VLT})

Die Last des Wechselrichters hat geringe Auswirkungen auf seinen Wirkungsgrad. Allgemein ist der Wirkungsgrad bei Motornennfrequenz $f_{M,N}$ gleich groß, unabhängig davon, ob der Motor 100% des Nennwellendrehmoments oder – z. B. bei Teillasten – nur 75% davon liefert.

Dies bedeutet auch, dass sich der Wirkungsgrad des Frequenzumrichters selbst bei Auswahl anderer U/f-Kennlinien nicht ändert.

Allerdings wird der Wirkungsgrad des Motors durch die U/f-Kennlinien beeinflusst.

Der Wirkungsgrad sinkt leicht, wenn die Taktfrequenz auf einen Wert von mehr als 5 kHz eingestellt wird. Die Effizienz wird ebenfalls leicht verringert, wenn die Netzspannung 480 V beträgt.

Wirkungsgrad des Motors (η_{MOTOR})

Der Motor des FCM 300 entspricht IE2 und wurde nach IEC 60034-1 sorgfältig getestet.

Der Wirkungsgrad eines an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors hängt vom Magnetisierungsgrad ab. Bei optimierten Daten ist die Effizienz ebenso gut, wie bei Netzbetrieb. Im Bereich von 75-100% des Nenndrehmoments ist die Effizienz des Motors praktisch konstant – sowohl bei Steuerung durch den Wechselrichter als auch bei direktem Netzbetrieb. Der Einfluss der Taktfrequenz auf den Wirkungsgrad ist zu vernachlässigen.

Systemeffizienz (η_{SYSTEM})

Zur Berechnung der Systemeffizienz (FCM) wird der Wirkungsgrad des Wechselrichters (η_{VLT}) mit dem

Wirkungsgrad des Motors (η_{MOTOR}) multipliziert: $\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$

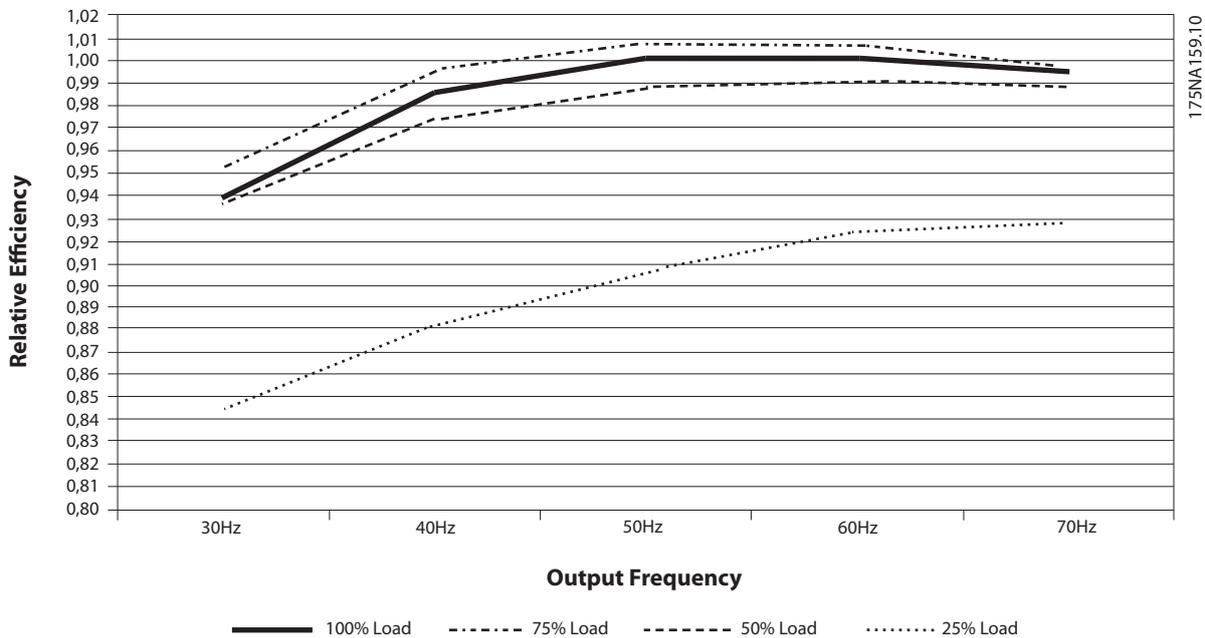


Abbildung 4.6 Typische Wirkungsgradkurven

FCM 300-Wirkungsgradberechnung zur Ermittlung des Wirkungsgrads FCM #300 des bei verschiedenen Lasten auf Basis von *Abbildung 4.6*. Der Faktor in dieser Grafik muss mit dem speziellen Wirkungsgradfaktor in den Spezifikationsstabellen multipliziert werden.

Beispiel: Wir gehen von einem FCM 375 bei 25% Last und 30 Hz Drehzahl aus. Das Diagramm zeigt 0,845 – Nennwirkungsgrad für einen FCM 375: 0,876.

Der reale FCM 300-Wirkungsgrad beträgt: $0,845 \times 0,876 = 0,74$ bei Teildrehzahl (30 Hz) und Last (25%).

4.1.15 Netzversorgungsstörungen/-oberwellen

Ein FC-Motor nimmt einen nicht sinusförmigen Strom aus dem Netz auf, wodurch der Eingangsstrom I_{RMS} erhöht wird. Nicht sinusförmige Ströme können mithilfe einer Fourier-Analyse in Sinusströme verschiedener Frequenz zerlegt (d. h. in verschiedene harmonische Ströme I_n mit einer Grundfrequenz von 50 Hz) zerlegt werden.

Oberwellenströme	I_1	I_5	I_7	I_{11}
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz	550 Hz

I_n/I_1 [%]	100%	44%	29%	8%
---------------	------	-----	-----	----

Tabelle 4.3

Die Oberwellen haben keine direkte Auswirkung auf die Leistungsaufnahme, erhöhen aber die Wärmeverluste im System (Transformatoren, Kabel). Deshalb müssen Oberwellenströme in Anlagen mit einem höheren Prozentanteil der Gleichrichterlast niedrig gehalten werden, damit eine Überlast des Transformators sowie hohe Temperaturen in den Kabeln vermieden werden.

Einige der Oberwellenströme können eventuell Kommunikationsgeräte stören, die an denselben Transformator angeschlossen sind, oder Resonanzen in Verbindung mit Anlagen zur Leistungsfaktorkorrektur verursachen.

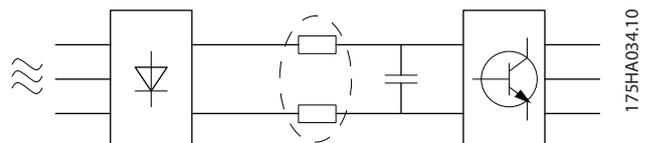


Abbildung 4.7

Damit die Oberwellenströme gering gehalten werden, ist der FCM 300 standardmäßig mit Zwischenkreisspulen ausgestattet. THD Strom $\leq 54\%$

Die Spannungsverzerrung der Netzversorgungsspannung ist abhängig von der Größe der Oberwellenströme multipliziert mit der Netzimpedanz für die jeweilige Frequenz. Die gesamte Spannungsverzerrung THD wird mithilfe folgender Formel auf der Basis der Oberwellen der einzelnen Spannungen berechnet:

$$\text{THD} = \frac{U_1}{\sqrt{U_2^2 + \dots + U_n^2}} (\%)$$

4.1.16 Blindleistungsausgleich

Der Leistungsfaktor ist das Verhältnis zwischen I_1 und I_{RMS} .

Der Leistungsfaktor einer 3-Phasen-Regelung

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{\text{RMS}}}$$

$$\text{Power factor} = \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{\text{RMS}}} = \frac{I_1}{I_{\text{RMS}}} \approx 0.9 \text{ since } \cos \varphi = 1$$

Der Leistungsfaktor gibt an, wie stark ein FC-Motor die Netzversorgung belastet.

Je niedriger der Leistungsfaktor ist, desto höher ist I_{RMS} bei gleicher kW-Leistung.

Darüber hinaus weist ein hoher Leistungsfaktor darauf hin, dass die verschiedenen Oberwellenströme niedrig sind.

$$I_{\text{RMS}} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

4.1.17 Was ist die CE-Kennzeichnung?

Sinn und Zweck des CE-Zeichens ist ein Abbau technischer Handelsbarrieren innerhalb der EFTA und der EU. Die EU hat die CE-Kennzeichnung als einfachen Hinweis auf die Übereinstimmung eines Produkts mit den entsprechenden EU-Richtlinien eingeführt. Über die technischen Daten oder die Qualität eines Produktes sagt die CE-Kennzeichnung nichts aus. Frequenzrichter fallen unter drei EU-Richtlinien:

4.1.18 Die Maschinenrichtlinie (98/37/EG)

Alle Maschinen mit kritischen beweglichen Teilen unterliegen der Maschinenrichtlinie vom 1. Januar 1995. Da ein weitgehend elektrisches System ist, fällt er nicht unter die Maschinenrichtlinie. Wird ein FC-Motor jedoch für den Einsatz in einer Maschine geliefert, so stellen wir Informationen zu Sicherheitsaspekten des Motors zur Verfügung. Dies tun wir mithilfe der Herstellerdeklaration.

4.1.19 Die Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)

Frequenzrichter müssen die CE-Kennzeichnung in Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie erfüllen. Die Richtlinie gilt für alle elektrischen Betriebsmittel, Bauteile und Geräte im Spannungsbereich 50 – 1000 V AC und 75 – 1500 V DC.

4.1.20 Die EMV-Richtlinie (89/336/EEC)

EMV ist die Abkürzung für elektromagnetische Verträglichkeit. Elektromagnetische Verträglichkeit bedeutet, dass die gegenseitigen elektronischen Störungen zwischen verschiedenen Bauteilen bzw. Geräten so gering sind, dass sie die Funktion der Geräte nicht beeinflussen. Die EMV-Richtlinie trat am 1. Januar 1996 in Kraft. Die Richtlinie unterscheidet zwischen Bauteilen, Appliances, Systemen und Installationen.

4.1.21 Was unter die Richtlinie fällt

In dem in der EU geltenden „Leitfaden zur Anwendung der Richtlinie 89/336/EWG des Rates“ werden für den Einsatz von FC-Motoren drei theoretische Situationen genannt. Für diese Situationen werden Erläuterungen zur Abdeckung durch die EMV-Richtlinie und die CE-Kennzeichnung bereitgestellt.

1. Der FC-Motor wird direkt an den Endkunden verkauft. Der FC-Motor wird zum Beispiel in einem Heimwerkermarkt verkauft. Der Endkunde ist Laie. Er installiert den FC-Motor selbst, z. B. für ein Heimwerker- oder Haushaltsgerät o. Ä. Für derartige Anwendungen bedarf der FC-Motor der CE-Kennzeichnung gemäß der EMV-Richtlinie.
2. Der FC-Motor wird für die Installation in einer Anlage verkauft. Die Anlage wird von Fachkräften installiert. Es kann sich dabei z. B. um eine Produktionsanlage oder um eine von Fachleuchten konstruierte und installierte Heizungs- oder Lüftungsanlage handeln. Weder der FC-Motor noch die fertige Anlage bedürfen einer CE-Kennzeichnung nach der EMV-Richtlinie. Die Anlage muss jedoch den grundlegenden Anforderungen der EMV-Richtlinie entsprechen. Dies kann der Anlagenbauer durch den Einsatz von Bauteilen, Geräten und Systemen sicherstellen, die eine CE-Kennzeichnung gemäß der EMV-Richtlinie besitzen.
3. Der FC-Motor wird als Teil eines Komplettsystems verkauft. Das System wird als vollständig vermarktet. Es könnte sich z. B. um eine Klimaanlage handeln. Das gesamte System muss

gemäß der EMV-Richtlinie die CE-Kennzeichnung tragen. Dies kann der Hersteller entweder durch den Einsatz CE-gekennzeichneter Bauteile gemäß EMV-Richtlinie oder durch Überprüfung der EMV-Eigenschaften des Systems gewährleisten. Entscheidet er sich dafür, nur CE-gekennzeichnete Bauteile einzusetzen, so braucht das Gesamtsystem nicht getestet zu werden.

4.1.22 Danfoss FCM 300-Motor und CE-Kennzeichnung

Das CE-Zeichen ist eine gute Sache, wenn es seinem eigentlichen Zweck entsprechend eingesetzt wird, d. h., um den Handel innerhalb der Gebiete von EU und EFTA zu vereinfachen.

Allerdings kann das CE-Zeichen viele verschiedene Spezifikationen abdecken. Sie müssen also prüfen, was durch ein bestimmtes CE-Zeichen tatsächlich abgedeckt ist.

Die abgedeckten Spezifikationen können stark variieren. Aus diesem Grund kann ein CE-Zeichen einem Installateur auch durchaus ein falsches Sicherheitsgefühl vermitteln, wenn ein FC-Motor als Bauteil eines Systems oder Geräts eingesetzt wird.

Danfoss CE kennzeichnet die VLT® DriveMotors gemäß der Niederspannungsrichtlinie. Sofern der Motor korrekt installiert wird, gewährleistet Danfoss, dass er der Niederspannungsrichtlinie entspricht. Die von Danfoss ausgegebene Konformitätserklärung bestätigt, dass unsere CE-Kennzeichnung der Niederspannungsrichtlinie entspricht.

Das CE-Zeichen gilt auch für die EMV-Richtlinie unter der Voraussetzung, dass die Hinweise in diesem Handbuch zur EMV-gerechten Installation und Filterung beachtet werden. Auf dieser Grundlage wird eine Konformitätserklärung gemäß EMV-Richtlinie ausgestellt.

Die Kurzübersicht bietet detaillierte Anweisungen für eine EMV-gerechte Installation. Außerdem definiert Danfoss die Normen, denen unsere verschiedenen Produkte entsprechen.

Danfoss stellt die Filter aus den Spezifikationen zur Verfügung und bietet alle Unterstützung, die zum Erzielen optimaler EMV-Ergebnisse erforderlich ist.

4.1.23 Übereinstimmung mit EMV-Richtlinie 89/336/EEC

Meistens werden VLT DriveMotor-Komponenten von Fachleuten als komplexes Bauteil eingesetzt, das Teil eines größeren Geräts oder Systems oder einer größeren Anlage

ist. Es ist zu beachten, dass die Verantwortung für die endgültigen EMV-Eigenschaften des Geräts, der Anlage oder der Installation beim Installateur liegt. Als Hilfe für den Installateur hat Danfoss EMV-Installationsrichtlinien für das Power-Drive-System erstellt. Die für Power-Drive-Systeme angegebenen Normen und Prüfniveaus werden unter der Voraussetzung eingehalten, dass die Hinweise zur EMV-gerechten Installation befolgt wurden.

4.1.24 EMV-Normen

HINWEIS

- **Alle EMV-Spezifikationen werden mit den Werkseinstellungen angegeben.**
- **Maximale Taktfrequenz von 4 kHz.**
- **Abgeschirmte Daten-/Steuerkabel müssen als Überspannungsschutz verwendet werden.**
- **Der FC-Motor muss entsprechend geerdet werden.**
- **Maximale/Mindest-Leitungsimpedanz $Z_{\max} = 0,24 + j0,15 \text{ Ohm}$; $Z_{\min} = 0 + j0 \text{ Ohm}$. (EN 61800-3 Leitungsstufen)**

Generische Normen

Die generischen Normen werden in der EMV-Richtlinie (89/336/EEC) aufgeführt.

Der FC-Motor entspricht:

*EN 61000-6-3*¹⁾, *EN 61000-6-1*.

Wohnbereich, kommerzieller Bereich und einfache Industrieumgebungen

EN 61000-6-2, *EN 61000-6-4*.

Industrieumgebungen

¹⁾Die Emissionswerte gemäß EN 61000-6-3 werden nur von FC-Motoren mit optionalem B-1-Filter erfüllt.

Außerdem entspricht der FC-Motor: DIN VDE 0160/1990²⁾

²⁾Schutz vor Überspannung 7.3.1. Klasse 1'

Produktstandards

Die Produktstandards werden in EN 61800-3 (IEC 61800-3) angegeben.

Der FC-Motor entspricht:

EN 61800-3, *uneingeschränkte Verteilung*³⁾.

EN 61800-3, *eingeschränkte Verteilung*.

³⁾ Die Emissionswerte von EN 61800-3 für uneingeschränkte Verteilung werden nur von FC-Motoren mit B-1-Filter erfüllt.

Grundlegende Normen, Emissionen

- *EN 55011*: Grenzen und Methoden zur Messung von Funkstörungseigenschaften industrieller, wissenschaftlicher und medizinischer Funkausrüstungen (ISM).
- *EN 55022*: Grenzen und Methoden der Messung von Funkstörungseigenschaften von IT-Ausrüstung.
- *EN 61000-3-2*: Grenzen für Oberwellenemissionen (Eingangsstrom ≥ 16 A)
- *EN 61000-3-4*: Grenzen für Oberwellenemissionen (Eingangsstrom ≤ 16 A)

Grundlegende Normen, Störfestigkeit

- *EN 61000-2-4 (IEC 61000-2-4)*: Kompatibilitätsstufen
Simulation von Spannungs- und Frequenzfluktuationen, Oberwellen und Leitungsstufen in der Versorgungsleitung.
- *EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)*: Elektrostatische Entladung (ESD)
Simulation der elektrostatischen Entladung
- *EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)*: Schnelle Transienten, Burst 5/ 50 nS
Simulation von Transienten durch Vertauschen von Kontakten, Relais oder ähnlichen Vorrichtungen.
- *EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)*: Überspannung 1,2/ 50 μ S.
Simulation von Transienten durch Blitzschlag in der Nähe einer Installation.
- *EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)*: Elektromagnetische Funkfelder Modulierte Amplitude
Simulation von Störungen durch Funkausrüstung.
- *EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)*: RF-Allgemeinmodus.
Simulation der Auswirkung von Funksendegeräten, die an Verbindungskabel angeschlossen sind.
- *ENV 50204*: Elektromagnetische Funkfelder Pulsmoduliert.
Simulation von Störungen durch GSM-Mobiltelefone.

Allgemeine Aspekte von EMV-Emissionen

Bei Hochfrequenzabschirmung müssen die abgeschirmten Kabel für Profibus, Steuerkabel und Signalschnittstellen

generell an beiden Enden mit dem Gehäuse verbunden sein.

Allgemeine Aspekte der Störfestigkeit

Treten Probleme mit niederfrequenten Störungen (Erdungsschleifen) auf, müssen die abgeschirmten Kabel für Profibus, Standardbus, Steuerkabel und Signalschnittstellen an einem Ende unterbrochen sein.

4.1.25 Aggressive Umgebungsbedingungen

Wie alle elektronische Geräte enthält auch ein VLT-Frequenzumrichter eine große Anzahl mechanischer und elektrischer Komponenten, die in gewissem Umfang für Umwelteinflüsse anfällig sind.

⚠️ WARNUNG

Der VLT-Frequenzumrichter darf daher nicht in Umgebungen installiert werden, deren Atmosphäre Flüssigkeiten, Stäube oder Gase enthält, die die elektronischen Bauteile beeinflussen oder beschädigen können. Werden in solchen Fällen nicht die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen, so verkürzt sich die Lebensdauer des VLT-Frequenzumrichters und es erhöht sich das Risiko von Ausfällen.

Flüssigkeiten können sich schwebend in der Luft befinden und im VLT-Frequenzumrichter kondensieren. Dadurch können Bauteile und Metallteile korrodieren. Dampf, Öl und Salzwasser können ebenfalls zur Korrosion von Bauteilen und Metallteilen führen. In solchen Umgebungen sind Gehäuse der Schutzklasse \geq IP54 angeraten.

In Umgebungen mit hohen Temperaturen und viel Feuchtigkeit lösen korrosionsfördernde Gase (z. B. Schwefel, Stickstoff und Chlorgemische) chemische Prozesse aus, die sich auf die Bauteile des VLT-Frequenzumrichters auswirken. Solche chemischen Reaktionen haben schnell Auswirkungen auf die elektronischen Bauteile und beschädigen diese.

HINWEIS

Die Aufstellung eines Frequenzumrichters in aggressiven Umgebungsbedingungen verkürzt die Lebensdauer des Geräts erheblich und erhöht das Risiko von Ausfällen.

Vor der Installation des VLT-Frequenzumrichters muss die Umgebungsluft auf Flüssigkeiten, Stäube und Gase geprüft werden. Dies kann z. B. geschehen, indem man bereits vorhandene Installationen am betreffenden Ort näher in Augenschein nimmt. Typische Anzeichen für über die Luft übertragene Flüssigkeiten sind an Metallteilen haftendes Wasser, Öl oder Korrosionsbildung an Metallteilen.

Übermäßige Mengen Staub finden sich häufig an Schaltschränken und vorhandenen elektrischen Installationen. Ein Anzeichen für aggressive Schwebegase sind Schwarzverfärbungen von Kupferstäben und Kabelenden bei vorhandenen Installationen.

unterbrochen und der Fehler korrigiert werden. Stellen Sie die Stromversorgung wieder her, und setzen Sie den FC-Motor vor der Inbetriebnahme zurück. Befindet sich ein Kreuz unter Warnung und Alarm, bedeutet dies, dass einem Alarm eine Warnung vorausgeht. Es kann auch bedeuten, dass programmiert werden kann, ob ein Fehler zu einer Warnung oder einem Alarm führt. Nach dem Abschalten blinken Alarm und Warnung. Wird der Fehler behoben, blinkt nur der Alarm. Nach dem Zurücksetzen ist der FC-Motor wieder betriebsbereit.

4.2.1 Liste der Warnungen und Alarme

Die Tabelle enthält verschiedene Warnungen und Alarme und gibt an, ob der Fehler den FC-Motor blockiert. Nach einer Blockade muss die Hauptstromversorgung

Nr.	Beschreibung	Warnung	Abschaltalarm	Abschaltblockierung
2	Signalfehler (SIGNALFEHLER)	X	X	
4	Phasenverlust (NETZPHASENVERLUST)	X	X	X
5	Spannungswarnung hoch (SPANNUNGSWARNUNG HOCH)	X		
6	Spannungswarnung gering (SPANNUNGSWARNUNG GERING)	X		
7	Überspannung (DC-ÜBERSPANNUNG)		X	X
8	Unterspannung (DC-UNTERS PANNUNG)		X	
9	Wechselrichterüberlast (WECHSELRICHTERZEIT)	X	X	
11	Motorthermistor (MOTOR THERMISTOR)		X	
12	Drehmomentgrenze (DREHMOMENTGRENZE)	X		
13	Überstrom (ÜBERSTROM)		X	X
14	Erdungsfehler (ERDUNG SFEHLER)		X	X
15	Versorgungsfehler (SCHAL T MODUSFEHLER)		X	X
16	Kurzschluss (KURZSCHLUSS)		X	X
17	Standardbus-Zeitüberschreitung (STD-BUS-ZEITÜBERSCHREITUNG)	X	X	
18	HPFB-Bus-Zeitüberschreitung (HPFB-ZEITÜBERSCHREITUNG)	X	X	
33	Außerhalb d. Frequenzbereichs (AUSSE RH. FREQ. BER./ROT-GR.)	X		
34	HPFB-Fehler (HPFB-ALARM)	X	X	
35	Einlauffehler (EINLAUFFEHLER)		X	X
36	Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR)	X	X	
37	Interner Fehler (INTERNER FEHLER)		X	X

Tabelle 4.4 Warnungen und Alarmmeldungen

4.2.2 Was, wenn der Motor nicht startet?

Der LCP kann für einen lokalen Stopp eingestellt sein. In diesem Fall wird der Motor beim Trennen des LCP nicht gestartet. Zum Starten des Motors muss ein LCP angeschlossen werden. Eine andere Möglichkeit besteht nicht. Die MCT 10-Einrichtungssoftware gibt keine weiteren Hinweise. Gehen Sie bei einem Problem wie nachfolgend beschrieben vor:

! WARNUNG

Warnung:

Beim Betrieb mit offener Haube ist höchste Vorsicht geboten.

Grün	Gelb	Rot	Aktion
LED 302	LED 301	LED 300	
AUS	AUS	AUS	Energie zuführen
EIN	AUS	AUS	Start- und Sollwertsignale anlegen
EIN	AUS	EIN	Reset-Signal anlegen und entfernen.
EIN	EIN	EIN	Stromversorgung unterbrechen, bis alle LEDs erloschen sind.

Für weitere Informationen siehe Kurzanleitung MG03FXYY.

Tabelle 4.5

1. Stellen Sie sicher, dass gegenüber dem Auslieferungszustand keine Parameter geändert wurden. Stellen Sie mit dem lokalen Bedienfeld oder mit der seriellen Schnittstelle die Werkseinstellung wieder her. Stellen Sie sicher, dass Parameter 002 auf Fern eingestellt ist (falls nicht, blinkt die gelbe LED langsam).
2. Stellen Sie sicher, dass kein STOPP-Befehl über die optionale Tastatur übermittelte wurde (bei lokalem Stopp blinkt die LED 301 langsam*). Der Bedienfeld-STOPP kann nur mit der START-Taste im Bedienfeld aufgehoben werden.
3. Prüfen Sie die LEDs, die durch eine Öffnung in der Isolierungsabdeckung zu sehen sind (siehe Abbildung 2.2). Verwenden Sie dazu die nachfolgende Tabelle.

*) ab Softwareversion 2.12

Serielle Kommunikationsprobleme, wenn die Busadresse auf einen hohen Wert eingestellt ist. Die Kommunikation kann unmöglich sein, wenn die hohe Adresse nicht vom Master erfasst wird. Die Adresse wird nicht in die Werkseinstellung zurückgesetzt, wenn ein Reset durchgeführt wird.

4.2.3 Warnungen

Die Anzeige blinkt zwischen Normalzustand und Warnung. Eine Warnung wird in der ersten und zweiten Zeile der Anzeige ausgegeben. Siehe Beispiel Abbildung 4.8:



Abbildung 4.8 LCP WARN. 6

Alarmmeldungen

Ein Alarm wird in der zweiten und dritten Zeile der Anzeige ausgegeben, siehe Beispiel Abbildung 4.9:



Abbildung 4.9 LCP ALARM:12

WARNUNG/ALARM 2

Signalfehler (SIGNALFEHLER):

Das Stromsignal an Klemme 1 ist kleiner als 50% des Werts in Parameter 336 *Klemme 1, min. Skalierung*.

WARNUNG/ALARM 4

Phasenverlust (NETZPHASENVERLUST):

Phase auf Versorgungsseite fehlt. Prüfen Sie die Versorgungsspannung des FC-Motors.

WARNUNG 5

Spannungswarnung hoch (DC-SPANNUNG HOCH):

Die Zwischenkreisspannung (DC) ist höher als die Überspannungsgrenze des Regelsystems, siehe *Tabelle 4.6*. Der FC-Motor bleibt aktiv.

WARNUNG 6

Spannungswarnung gering (DC-SPANNUNG GERING):

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter der Unterspannungsgrenze des Regelsystems, siehe *Tabelle 4.6*. Der FC-Motor bleibt aktiv.

ALARM 7

Überspannung (DC-ÜBERSPANNUNG):

Die Zwischenkreisspannung (DC) übersteigt die Überspannungsgrenze des Wechselrichters (siehe *Tabelle 4.6*), der FC-Motor wird abgeschaltet. Außerdem wird die Spannung in der Anzeige ausgegeben.

ALARM 8

Unterspannung (DC-UNTERSPIANNUNG):

Fällt die Zwischenkreisspannung (DC) unter die untere Spannungsgrenze des Wechselrichters (siehe *Tabelle 4.6*), wird der FC-Motor nach 3-28 s abgeschaltet, je nach Einheit. Außerdem wird die Spannung in der Anzeige ausgegeben. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung dem FC-Motor entspricht, siehe 2.1.2 *Allgemeine technische Daten*.

WARNUNG/ALARM 9

Wechselrichterüberlast (WECHSELRICHTERZEIT):

Die Elektronik des Temperaturschutzes meldet, dass der FC-Motor kurz vor der Abschaltung steht, da er überlastet ist (zu hoher Strom für zu lange Zeit). Der Zähler für elektronischen, thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 95% eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Der FC-Motor kann erst zurückgesetzt werden, wenn der Zähler unter 90% fällt.

FC-Motorreihe	3x380-480 V [VDC]
Unterspannung	410
Spannungswarnung niedrig	440
Spannungswarnung hoch	760
Überspannung	760*
* 760 V in 5 s oder 800 V sofort.	
Bei den Angaben zur Spannung handelt es sich um die Zwischenkreisspannung des FC-Motors.	

Tabelle 4.6 Abschaltung/Alarm/Warngrenzen

ALARM 11

Motorthermistor (MOTORTHERMISTOR):

Ist ein Thermistor vorhanden und Parameter 128 auf [1] *Aktiviert* gesetzt, wird der FC-Motor abgeschaltet, wenn er zu warm wird.

WARNUNG 12

Stromgrenze (STROMGRENZE):

Der Strom ist höher als der Wert in Parameter 221 (Motorbetrieb).

ALARM 13

Überstrom (ÜBERSTROM):

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 230% des Nennstroms) wurde überschritten. Der FC-Motor wird abgeschaltet, und ein Alarm wird ausgelöst. Schalten Sie den FC-Motor ab und überprüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.

HINWEIS

Bei Stoßlasten kann dieser Alarm ausgegeben werden.

ALARM: 14

Erdungsfehler (ERDUNGSFEHLER):

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt. Entweder zwischen dem Wechselrichter und dem Motor oder im Motor selbst.

ALARM: 15

Versorgungsfehler (SCHALTMODUSFEHLER):

Fehler in der Schaltmodus-Stromversorgung (interne Versorgung mit 24 V). Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten.

ALARM: 16

Kurzschluss (KURZSCHLUSS):

Es liegt ein Kurzschluss an den Motorklemmen oder im Motor selbst vor. Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

ALARM: 17

Standardbus-Zeitüberschreitung (STD-BUS-ZEITÜB.)

Keine Kommunikation mit dem FC-Motor. Die Warnung ist nur aktiv, wenn der Parameter 514 auf einen anderen Wert als AUS gesetzt wurde.

Wurde Parameter 514 auf *Stopp und Abschalten* gesetzt, wird eine Warnung ausgegeben. Anschließend erfolgt das Verlangsamen bis zum Abschalten, während ein Alarm ausgegeben wird.

Parameter 513 Bus-Zeitintervall kann ggf. erhöht werden.

WARNUNG/ALARM 18

HPFB-Bus-Zeitüberschreitung (HPFB-BUS-ZEITÜBERSCHREITUNG)

Keine Kommunikation mit dem FC-Motor. Die Warnung ist nur aktiv, wenn der Parameter 804 auf einen anderen Wert als AUS gesetzt wurde. Wenn Parameter 804 auf *Stopp und Alarm* eingestellt ist, erscheint eine Warnung, und das Verlangsamen bis zum Abschalten erfolgt, während ein Alarm ausgegeben wird.

Parameter 803 *Bus-Zeitüberschreitung* kann ggf. erhöht werden.

WARNUNG 33

Außerhalb des Frequenzbereichs:

Diese Warnung ist aktiv, wenn die Ausgabefrequenz Parameter 201 *Ausgabefrequenz, untere Grenze* oder Parameter 202 *Ausgabefrequenz, obere Grenze* erreicht hat.

WARNUNG/ALARM 34

HPFB-Fehler (HPFB-ALARM):

Die Profibus-Kommunikation funktioniert nicht korrekt.

ALARM 35

Einlauffehler (EINLAUFFEHLER):

Diese Warnung tritt auf, wenn die Einheit innerhalb von einer Minute zu oft eingeschaltet wurde.

WARNUNG/ALARM 36

Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR):

ALARM: 37

Interner Fehler (INTERNER FEHLER):

Im System ist ein Fehler aufgetreten. Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

4.2.4 Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort

Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort werden in der Anzeige im Hex-Format dargestellt. Liegen mehrere Warnungen oder Alarme vor, so wird eine Summe aller Warnungen oder Alarme angezeigt.

Warnwort, erweitertes Zustandswort und Alarmwort können auch mit dem seriellen Bus in Parameter 540, 541 und 538 angezeigt werden.

Bit (Hex)	Warnwort (P. 540)
00000008	HPFB-Zeitüberschreitung
00000010	Standardbus-Zeitüberschreitung
00000040	Stromgrenze
00000200	Wechselrichterüberlast
00001000	Spannungswarnung niedrig
00002000	Spannungswarnung hoch
00004000	Phasenverlust
00010000	Signalfehlerwarnung
00400000	Ausgabefrequenz-Grenzwertwarnung
00800000	HPFB-Fehler
40000000	24-V-Versorgungswarnung
80000000	Wechselrichter-temp. hoch

Tabelle 4.7

Bit (Hex)	Erweitertes Zustandswort (P. 541)
01	Rampe
04	Start im/gegen den Uhrzeigersinn
08	Verlangsamen
10	Auffholen
8000	Frequenzgrenze

Tabelle 4.8

Bit (Hex)	Alarmwort (P. 538)
00000002	Abschaltblockierung
00000040	HPFB-Zeitüberschreitung
00000080	Standardbus-Zeitüberschreitung
00000100	Kurzschluss
00000200	Fehler Stromversorgung 24 V
00000400	Erdschluss
00000800	Überstrom
00004000	Motorthermistor
00008000	Wechselrichterüberlast
00010000	Unterspannung
00020000	Überspannung
00040000	Phasenverlust
00080000	Signalfehler
00100000	Übertemperatur
02000000	HPFB-Fehler
08000000	Einschaltstrom-Fehler
10000000	Interner Fehler

Tabelle 4.9

4.3 Parameterliste

Parameternr.	Funktion	Bereich/Einstellungsanzahl/Wert	Werkseinstellung	Datentyp	Umw.-index
001	Sprache	6	Englisch	5	0
002	Ort-/Fern-Betrieb	2	Fern-Betrieb	5	0
003	Ortsollwert		000,000	4	-3
004	Aktiver Parametersatz	4	Parametersatz 1	5	0
005	Programmierungseinrichtung	4	Aktiver Satz	5	0
006	Kopieren von Konfigurationen	4	Keine Kopie	5	0
007	LCP-Kopie	4	Keine Kopie	5	0
008	Anzeigeskalierung der Motorfrequenz		100	6	-2
009	Anzeigezeile 2	24	Frequenz [Hz]	5	0
010	Anzeigezeile 1.1	24	Sollwert [%]	5	0
011	Anzeigezeile 1.2	24	Motorstrom [A]	5	0
012	Anzeigezeile 1.3	24	Leistung [kW]	5	0
013	Lokale Steuerung/Konfiguration	5	LCP-Digitalsteuerung/Par. 100	5	0
014	Lokaler Stopp	2	Möglich	5	0
015	Lokales Jog	2	Blockiert	5	0
016	Lokale Reversierung	2	Blockiert	5	0
017	Lokaler Alarm-Reset	2	Möglich	5	0
018	Blockierung für Datenänderung	2	Nicht blockiert	5	0
019	Betriebsstatus bei Einschalten, lokale Komm.	3	Erzw. Stopp, Festsollwert verwenden	5	0

Tabelle 4.10 Funktionen für Programmierung, Steuerung und Überwachung per Bus (PROFIBUS) oder PC.

Parameternr.	Funktion	Bereich/Einstellungsanzahl/Wert	Werkseinstellung	Datentyp	Umw.-index
100	Konfiguration	2	Drehzahlsteuerung mit Schlupfausgleich	5	0
101	Drehmomentkennlinie	4	Konstantes Moment	5	0
102	Motorleistung	XX,XX kW - je nach Einheit		6	1
103	Motorspannung	XX,XX V - je nach Einheit		6	0
104	Motorfrequenz	XX,X Hz - je nach Einheit		6	-1
105	Motorstrom	XX,XX A - je nach Einheit		7	-2
106	Motornendrehzahl	XX UPM - je nach Einheit		6	0
117	Resonanzdämpfung	aus -100%	aus%	6	0
118	Resonanzdämpfungsabschaltung	0-200%	Motorabhängig	5	0
126	DC-Bremzeit	0,0 (aus) - 60,0 s	10,0 Sek.	6	-1
127	DC-Bremse ein [Hz]	0,0 Hz-f _{MAX}	0,0 Hz	6	-1
128	Thermischer Motorschutz	1	Kein Motorschutz	5	0
132	DC-Bremsspannung	0-100%	0%	5	0
133	Startspannung	0,00 – 100,00 V	Motorabhängig	6	-2
134	Startkompensation	0.0-300.0%	100,0%	6	-1
135	U/f-Verhältnis	0,0-20,00 V/Hz	Motorabhängig	6	-2
136	Schlupfausgleich	-500,0 - +500,0%	100,0%	3	-1
137	DC-Haltespannung	0-100%	0%	5	0
138	Frequenz (mech.) Bremse schließen	0.5 – 132 Hz	3,0 Hz	6	-1
139	Bremsen-Aktivierungsfrequenz	0,5 – 132 Hz	3,0 Hz	6	-1
147	Konfiguration des Motortyps	Je nach Einheit	Je nach Einheit	5	0

Tabelle 4.11 Funktionen für Programmierung, Steuerung und Überwachung per Bus (PROFIBUS) oder PC.

Umwandlungsindex:

Zeigt den Faktor, mit dem bei Lesen oder Schreiben über serielle Kommunikation mit dem Frequenzumrichter der entsprechende Wert multipliziert werden muss, um den tatsächlichen Parameterwert zu erhalten.

Siehe 3.6.4 Daten-Byte in 3.6.1 Serieller Bus

Datentyp:

Der Datentyp zeigt den Typ und die Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16 Bit
4	Ganzzahl 32 Bit
5	Ohne Vorzeichen 8 Bit
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit
9	Textzeichenfolge

Tabelle 4.12

4

Parameternr.	Funktion	Bereich/Einstellungsanzahl/Wert	Werkseinstellung	Daten - typ	Umw. - index
200	Drehrichtung	3	Nur im Uhrzeigersinn 0-132 Hz	5	0
201	Min. Ausgabefrequenz (f_{MIN})	0,0 Hz- f_{MAX}	0,0 Hz	6	-1
202	Max. Ausgabefrequenz (f_{MAX})	f_{MIN} - $f_{BEREICH}$	$f_{BEREICH}$ (132 Hz)	6	-1
203	Sollwert/Istwert-Bereich	Min. - max./-max.- +max.	Min. - Max.	5	0
204	Minimaler Sollwert	-100,000.000 – Sollw. $_{MAX}$	0,000	4	-3
205	Maximaler Sollwert	Sollw. $_{MIN}$ -100,000.000	50,000	4	-3
207	Zeit Rampe auf 1	0,05-3600,00 s	3,00 Sek.	7	-2
208	Zeit Rampe ab 1	0,05-3600,00 s	3,00 Sek.	7	-2
209	Zeit Rampe auf 2	0,15 – 3600,00 Sek.	3,00	7	-2
210	Zeit Rampe ab 2	0,15 – 3600,00 Sek.	3,00 Sek.	7	-2
211	Jog-Rampenzeit	0,05-3600,00 s	3,00 Sek.	7	-2
212	Rampenzeit Schnellstopp	0,05-3600,00 s	3,00 Sek.	7	-2
213	JOG Festfrequenz	0 Hz - f_{MAX}	10,0 Hz	6	-1
214	Sollwert-Funktion	2	Addierend zum Sollwert	5	0
215	Festsollwert 1	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2
216	Festsollwert 2	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2
219	Korrektur/Verlangsamen	0,00-100,00%	0,00%	6	-2
221	Stromgrenze für Motormodus	Min.- max. Grenze in % von I_{Nenn}	Max. Grenze	6	-1
229	Frequenzausblendung, Bandbreite	0 (aus) - 100%	0%	6	0
230	Frequenzausblendung 1	0,0-132 Hz	0,0 Hz	6	-1
231	Frequenzausblendung 2	0,0-132 Hz	0,0 Hz	6	-1
241	Festsollwert 1	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2
242	Festsollwert 2	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2
243	Festsollwert 3	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2
244	Festsollwert 4	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2
245	Festsollwert 5	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2
246	Festsollwert 6	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2
247	Festsollwert 7	-100,00% - +100,00%	0,00%	3	-2

Tabelle 4.13 Funktionen für Programmierung, Steuerung und Überwachung per Bus (PROFIBUS) oder PC.

Parameternr.	Funktion	Bereich/Einstellungsanzahl/Wert	Werkseinstellung	Datentyp	Umw.-index
317	Zeitüberschreitung	1-99 s	10 s	5	0
318	Funktion nach Zeitüberschreitung	Aus/Stopp und Alarm	Aus	5	0
323	X102-Relaisfunktion	14	Ohne Funktion	5	0
327	Pulssollwert/Istwert, max. Freq.	100-70000 Hz	5000 Hz	7	0
331	Klemme 1, analoger Eingangsstrom	3	Ohne Funktion	6	0
332	Klemme 2, Digitaleingang	31	Sollwert	6	0
333	Klemme 3, Digitaleingang	31	Reset	6	0
334	Klemme 4, Digitaleingang	30	Start	6	0
335	Klemme 5, Digitaleingang	29	Festdrehzahl (JOG)	6	0
336	Klemme 1, min. Skalierung	0,0-20,0 mA	0,0 mA	6	-4
337	Klemme 1, max. Skalierung	0,0-20,0 mA	20,0 mA	6	-4
338	Klemme 2, min. Skalierung	0,0-10,0 V	0,0 V	6	-1
339	Klemme 2, max. Skalierung	0,0-10,0 V	10,0 V	6	-1
340	Ausgabefunktionen	24	Ohne Funktion	6	0

Tabelle 4.14 Funktionen für Programmierung, Steuerung und Überwachung per Bus (PROFIBUS) oder PC.

Parameternr.	Funktion	Bereich/Einstellungsanzahl/Wert	Werkseinstellung	Datentyp	Umw.-index
400	Bremsfunktion	Aus/AC-Bremse	Aus	5	0
403	Energiesparmodus	0-300 s	Aus	6	0
404	Sparfrequenz	f _{MIN} - Par 407	0 Hz	6	-1
405	Reset-Funktion	11	Manueller Reset	5	0
406	Boost-Sollwert	1-200%	100%	6	0
407	Aktivierungsfrequenz	Par. 404-f _{MAX}	50 Hz	6	-1
411	Taktfrequenz	1,5-14,0 kHz	Je nach Einheit	6	0
412	Variable Taktfrequenz	3	Temp.abh. Taktfrequenz	5	0
413	Übermodulierungsfunktion	Aus/ein	Ein	5	0
414	Mindest-Istwert	-100000-FB _{HIGH}	0	4	-3
415	Maximal-Istwert	FB _{LOW} -100,000	1500	4	-3
416	Sollwert-/Istwerteinheit	42	%	5	0
437	Prozess PID normal/invers Strg.	Normal/invers	Normal	5	0
438	Prozess PID Anti-Windup	Deaktivieren/Aktivieren	Aktivieren	5	0
439	Prozess PID Startfrequenz	f _{MIN} -f _{MAX}	f _{MIN}	6	-1
440	Prozess PID proportionale Verstärkung	0,00 (aus)-10,00	0,01	6	-2
441	Process PID Integralzeit	0,01-9999 s (aus)	9999 s	7	-2
442	Prozess PID Differentiationszeit	0,00 (aus)-10,00 s	0,00 s	6	-2
443	Prozess PID Different. Verst.grenze	5-50	5	6	-1
444	Prozess PID Tiefpassfilterzeit	0,1-10,00 s	0,1 s	6	-2
445	Motorfangschaltung	4	Deaktivieren	5	0
446	Schaltmuster	2	SFAVM	5	0
455	Frequenzbereichsüberwachung	Deaktivieren/Aktivieren	Aktivieren	5	0
461	Istwertumwandlung	Linear oder radiziert	Linear	5	0

Tabelle 4.15 Funktionen für Programmierung, Steuerung und Überwachung per Bus (PROFIBUS) oder PC.

Umwandlungsindex:

Zeigt den Faktor, mit dem bei Lesen oder Schreiben über serielle Kommunikation mit dem Frequenzumrichter der entsprechende Wert multipliziert werden muss, um den tatsächlichen Parameterwert zu erhalten.

Siehe 3.6.4 Daten-Byte in 3.6.1 Serieller Bus

Datentyp:

Der Datentyp zeigt den Typ und die Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16 Bit
4	Ganzzahl 32 Bit
5	Ohne Vorzeichen 8 Bit
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit
9	Textzeichenfolge

Tabelle 4.16

Parameternr.	Funktion	Bereich/Einstellungsanzahl/ Wert	Werkseinstellung	Daten- typ	Umw.- index
500	Busadresse	1-126	1	5	0
501	Baudrate	300-9600 Baud/6	9600 Baud	5	0
502	Freilauf	4	Logisches Oder	5	0
503	Schnellstopp	4	Logisches Oder	5	0
504	DC-Bremse	4	Logisches Oder	5	0
505	Start	4	Logisches Oder	5	0
506	Reversierung	4	Logisches Oder	5	0
507	Parametersatzanwahl	4	Logisches Oder	5	0
508	Drehzahlauswahl	4	Logisches Oder	5	0
509	Bus Jog 1	0,0 – f _{MAX}	10,0 Hz	6	-1
510	Bus Jog 2	0,0 – f _{MAX}	10,0 Hz	6	-1
512	Telegrammprofil	Profidrive/FC-Antrieb	FC-Antrieb	5	0
513	Bus-Zeitintervall		1 s	5	0
514	Bus-Zeitintervallfunktion	6	Aus	5	0
515	Datenanzeige: Sollwert	XXX.X		3	-1
516	Datenanzeige: Sollwerteinheit	Hz/UPM		4	-3
517	Datenanzeige: Istwert			4	-3
518	Datenanzeige: Frequenz	Hz		3	-1
519	Datenanzeige: Frequenz x Skalierung	Hz		7	-2
520	Datenanzeige: Strom	A x 100		7	-2
521	Datenanzeige: Drehmoment	%		3	-1
522	Datenanzeige: Leistung	kW		7	1
523	Datenanzeige: Leistung	HP		7	-2
524	Datenanzeige: Motorspannung	V		6	-1
525	Datenanzeige: DC-Verbindungsspannung	V		6	0
527	Datenanzeige: FC-Therm.	0-100%		5	0
528	Datenanzeige: Digitaleingang			5	0
533	Datenanzeige: Externer Sollwert	-200,0 - +200,0%		6	-1
534	Datenanzeige: Zustandswort, binär			6	0
537	Datenanzeige: FC-Temperatur	°C		5	0
538	Datenanzeige: Alarmwort, binär			7	0
539	Datenanzeige: Steuerwort, binär			6	0
540	Datenanzeige: Warnwort, 1			7	0
541	Datenanzeige: Warnwort, 2			7	0
542	Datenanzeige: Klemme 1, Analogeingang	mA X 10		5	-4
543	Datenanzeige: Klemme 2, Analogeingang	V X 10		5	-1
561	Protokoll	FC-Protokoll/Modbus RTU	FC-Protokoll	5	0
570	Modbus-Parität und Mitteilungsaufbau	4	Gerade/1 Stopp-Bit	5	0
571	Modbus-Kommunikations-Zeitüberschreitung	10-2000 ms	100 ms	6	0

Tabelle 4.17 Funktionen für Programmierung, Steuerung und Überwachung per Bus (PROFIBUS) oder PC.

Parameter r.	Funktion	Bereich/Einstellungsanzahl/Wert	Werkseinstellung	Datentyp	Umw.-index
600	Betriebsdaten: Betriebsstunden	0-130,000,0 hours		5	0
601	Betriebsdaten: Betriebsstunden	0-130,000,0 hours		7	73
603	Betriebsdaten: Anzahl der Einschaltvorgänge	0-9999		7	73
604	Betriebsdaten: Anzahl der Übertemperaturen	0-9999		6	0
605	Betriebsdaten: Anzahl der Überspannungen	0-9999		6	0
615	Fehlerspeicher, Auslesen Fehlercode	Index XX-XXX		6	0
616	Fehlerspeicher, Auslesen Zeit	Index XX-XXX		5	0
617	Fehlerspeicher, Auslesen Istwert	Index XX-XXX		7	-1
619	Reset Betriebsstundenzähler	Kein Reset/Reset	Kein Reset	3	0
620	Betriebsmodus	3	Normale Funktion	5	0
621	Typenschild: FC-Motortyp	Je nach Einheit		5	0
624	Typenschild: Softwareversion	Je nach Einheit		9	0
625	LCP-Version	Je nach Einheit		9	0
626	Typenschild: Datenbankkennung	Je nach Einheit		9	0
628	Typenschild: Anwendungsoptionstyp			9	-2
630	Typenschild: Kommunikationsoptionstyp			9	0
632	BMC-Softwarekennung			9	0
633	Motordatenbankkennung			9	0
634	Einheitenidentifikation für Kommunikation			9	0
635	Softwareteilenr.			9	0
678	Steuerkarte konfigurieren		Je nach Einheit	5	0

Tabelle 4.18 Funktionen für Programmierung, Steuerung und Überwachung per Bus (PROFIBUS) oder PC.

Umwandlungsindex:

Zeigt den Faktor, mit dem bei Lesen oder Schreiben über serielle Kommunikation mit dem Frequenzumrichter der entsprechende Wert multipliziert werden muss, um den tatsächlichen Parameterwert zu erhalten.

Siehe 3.6.4 Daten-Byte in 3.6.1 Serieller Bus

Datentyp:

Der Datentyp zeigt den Typ und die Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16 Bit
4	Ganzzahl 32 Bit
5	Ohne Vorzeichen 8 Bit
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit
9	Textzeichenfolge

Tabelle 4.19

Index

(
(Korrektur Leistungsfaktor)..... 86

A

Abmessungen..... 21
 Adresse..... 71
 Aggressive Umgebungsbedingungen..... 88
 Aktiver Parametersatz..... 37
 Alarme..... 89
 Alarmwort..... 92

Ä

Ändern Von Daten..... 34

A

Anzeigezustände Des Displays..... 31
 Ausgabewellen..... 21
 Ausgangsfrequenzgrenze
 Hoch..... 45
 Niedrig..... 44
 Ausrichtung..... 24

Ä

Äußeres..... 15

B

Baudrate..... 72
 Bedienfeldkopie..... 38
 Bedientasten..... 30
 Bedienteil..... 29
 Bestellen..... 10
 Betriebsart (Ort/Fern)..... 37
 Betriebsdaten:
 Anzahl Der Einschaltvorgänge..... 77
 Anzahl Der Überspannungen..... 77
 Anzahl Der Übertemperaturen..... 77
 Betriebsstunden..... 77
 Betriebsmodus..... 78
 BMC-Softwarekennung..... 79
 Broadcast..... 62
 Bus-Jog
 1..... 72
 2..... 73
 Buszeitintervall..... 73
 Buszeitintervall-Funktion..... 73

C

CE-Kennzeichnung..... 86

D

Datenanzeige:

Alarmwort..... 75
 DC-Verbindungsspannung..... 74
 Digitaleingang..... 74
 Drehmoment..... 74
 Erweitertes Zustandswort..... 76
 Externer Sollwert %..... 75
 FC-Therm..... 74
 Frequenz..... 73
 Istwert..... 73
 Klemme 1, Analoger Eingang..... 76
 Klemme 2, Analoger Eingang..... 76
 Leistung, KW..... 74
 Leistung, PS..... 74
 Motorspannung..... 74
 Sollwert %..... 73
 Sollwerteinheit..... 73
 Steuerwort..... 75
 Strom..... 74
 Warnwort..... 75
 WECHSELR. Temperatur..... 75
 Zustandswort, Binär..... 75

Daten-Byte..... 63

Datensteuerungs-Byte (BCC)..... 62

DC-Bremse..... 72

DC-Bremsspannung..... 43

Der Differentiator..... 59

Display..... 30

Displaymodus..... 32

Displayskalierung Der Motorfrequenz..... 38

Displayzeile

1.1..... 39
 1.2..... 39
 1.3..... 39
 2..... 38

Drehmomentkennlinie..... 14

Drehrichtung..... 44

Drehzahlauswahl..... 72

E

Eingabesperre..... 41

Einheitenkennung Für Kommunikation..... 79

Einschaltfrequenz Der Gleichspannungsbremse..... 42

EMV-Normen..... 87

EMV-Richtlinie..... 86

Energiesparmodus..... 54

Entsorgungsanweisungen..... 4

Erdableitstrom..... 81

Extreme Betriebsbedingungen	82	L	
F		Lager	20
FCM		Lastausgleich	43
300 Temperaturschutz.....	25	LCP-Display	30
305-375 Für Drei Phasen, 380-480 V.....	13	LED 300-304	17
Fehlerspeicher	77	LEDs	30
Fehlerspeicher:		Leistungsreduzierung	
Istwert.....	78	Bei Geringem Luftdruck.....	83
Zeit.....	78	Bei Hoher Taktfrequenz.....	84
Fern-Einbausatz	26	Beim Betrieb Mit Niedriger Drehzahl.....	83
Festsollwert		Wegen Erhöhter Umgebungstemperatur.....	83
1.....	48	LOP-Einheit	27
2.....	48	Luftfeuchtigkeit	84
3.....	48		
4.....	48	M	
5.....	48	Maschinenrichtlinie	86
6.....	48	Max. Istwert	57
7.....	48	Maximaler Sollwert	45
Frequenz Festdrehzahl – Jog	46	Menümodus	34
Frequenzausblendung 1	48	Menüstruktur	36
Frequenzausblendung, Bandbreite	48	Mindest-Istwert	57
Frequenzkorrektur Auf/ab	47	Minimaler Sollwert	45
Funktion Nach Zeitüberschreitung	48	Motordatenbankkennung	79
		Motorfangschaltung	61
G		Motorfreilauf	72
Galvanische Isolierung (PELV)	81	Motorfrequenz	42
Gleichspannungsbremszeit	42	Motorleistung	42
		Motornendrehzahl	42
I		Motorspannung	42
Initialisierung	78	Motorstrom	42
Installation Des FC-Motors	23		
Integration Von Frequenzumrichter Und Motor	6	N	
Istwert	59	Netzausfall	82
Istwert-Bereich	58	Netz-ein-Modus Beim Einschalten	41
		Netzversorgung	14
K		Netzversorgungsstörungen/-oberwellen	85
Klemme		Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)	86
1, Analoger Eingangsstrom.....	50		
1, Max. Skalierung.....	53	O	
1, Min. Skalierung.....	52	Ortsollwert	37
2, Analoger/digitaler Eingang.....	50	Ortsollwerte	37
2, Max. Skalierung.....	53	Ort-Steuerung/Konfiguration	40
2, Min. Skalierung.....	53		
3, Digitaleingang.....	50	P	
4, Digitaleingang.....	50	Parameterwahl	34
5, Digitaleingang.....	50	Parameter-Bytes	63
Klemmarrangement	18	Parameternummer (PNU)	63
Konfiguration	41		
Kopieren Von Parametersätzen	38		

Parametersatz, Programm.....	38	Sollwert-/Istwertbereich.....	45
Parametersatzanwahl.....	72	Sollwert-Funktion.....	46
PC-Software-Tools.....	10	Sprachauswahl.....	37
Periodische Instandhaltung Des Motorteils.....	24	Start.....	72
Potentiometeroption (177N0011).....	27	Startspannung.....	43
Produktsortiment.....	9	Statische Überlastung.....	82
Protokoll.....	76	Steckersatz.....	26
Prozess		Steuerkarte,	
PID Anti-Aufwicklung.....	59	Analogeingänge.....	14
PID Normal/invers Steuerung.....	59	Digital-/Puls- Und Analogausgänge.....	14
PID, Diff. Verstärkungsgrenzwert.....	60	Digital-/Pulseingänge.....	14
PID, Differenzierungszeit.....	60	Pulseingang.....	14
PID, Integralzeit.....	60	Serielle Kommunikation RS 485.....	15
PID, Proportionale Verstärkung.....	60	Steuerkennlinien.....	15
PID, Tiefpassfilterzeit.....	61	Steuerungs- Und Antworttelegramme.....	62
PID-Startfrequenz.....	60	Störgeräusche.....	82
Prozess-Bytes.....	63	Stromgrenze Für Motorischen Betrieb.....	47
Q		T	
Quick-Menü.....	33	Taster	
 		JOG Festdrehzahl.....	40
R		Reset.....	40
Rampenzeit		Reversierung.....	40
Ab 1.....	45	Stopp.....	40
Ab 2.....	46	Technische Daten.....	14
Ab, Schnellstopp.....	46	Telegrammkommunikation.....	62
Auf 1.....	45	Telegrammlänge (LGE).....	62
Auf 2.....	46	Telegramm-Profil.....	73
Festdrehzahl - Jog.....	46	Tiefpassfilter.....	59
RCD.....	81	Typenschild:	
Regelungsstrukturen.....	6	Anwendungsoptionstyp.....	79
Reinigung Des FC-Motors.....	24	Datenbankkennung.....	78
Relaisausgang.....	14	FC-Typ.....	78
Reset Des Betriebsstundenzählers.....	78	Kommunikationsoptionstyp.....	79
Reset-Funktion.....	55	Softwareversion.....	78
Resonanzdämpfung.....	42	 	
Resonanzdämpfungsabschaltung.....	42	U	
Reversierung.....	72	U/f-Verhältnis.....	43
S		Ü	
Schaltfrequenz.....	56	Übereinstimmung Mit EMV-Richtlinie 89/336/EEC.....	87
Schaltmuster.....	61	Übermodulationsfunktion.....	56
Schlupfausgleich.....	43	 	
Schnellstopp.....	72	U	
Schraubenanzugsmomente.....	24	UL-Standard.....	84
Serieller Bus.....	62	Umgang Mit Dem FC-Motor.....	20
Servicesteckersatz.....	26	 	
Sicherheitsvorschriften.....	5	V	
Softwareteilen.....	79	Variable Schaltfrequenz.....	56
Sollwert.....	58	Vibrationen Und Erschütterungen.....	84
		VLT-Adresse (ADR).....	62

Vom Motor Erzeugte Überspannung..... 82

W

Warnung Vor Unerwartetem Anlauf..... 5

Warnungen..... 89

Warnwort..... 92

Wechselrichterversionen..... 9

Z

Zeitüberschreitung..... 48



www.danfoss.com/drives

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

