

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Lesen des Produkthandbuchs</b>	<b>5</b>
Urheberrechte, Haftungsbeschränkungen und Änderungsvorbehalte	5
Zulassungen	5
Symbole	6
<b>2 Sicherheit</b>	<b>7</b>
Allgemeine Warnung	8
Bevor Sie Reparaturarbeiten ausführen	8
Besondere Betriebsbedingungen	9
Unerwarteten Anlauf vermeiden	9
Installation Sicherer Stopp	10
Sicherer Stopp des Frequenzumrichters	11
IT-Netz	12
<b>3 Installieren</b>	<b>13</b>
Erste Schritte	13
Vor der Installation	14
Planung des Installationsortes	14
Empfang des Frequenzumrichters	14
Transport und Auspacken	14
Heben	15
Abmessungen	17
Nennleistung	24
Mechanische Installation	25
Klemmenpositionen - Baugröße D	26
Klemmenpositionen - Baugröße E	28
Klemmenpositionen - Baugröße F	32
Kühlung und Luftströmung	35
Einbau vor Ort von Optionen	40
Installation von Lüftungsbaugruppen in Rittal-Schaltschränken	40
Außeninstallation / NEMA 3R-Einbausatz für Rittal-Schaltschränke	43
Montage auf Sockel	44
Eingangsoption	46
Montage einer Netzabschirmung für Frequenzumrichter	47
Schaltschrankoptionen für Baugröße F	47
Schaltschrankoptionen für Baugröße F	47
Elektrische Installation	50
Leistungsanschlüsse	50
Netzanschluss	66
Sicherungen	67

Motorisolation	70
Motorlagerströme	71
Steuerkabelführung	71
Elektrische Installation, Steueranschlüsse	73
Anschlussbeispiele	74
Start/Stopp	74
Puls-Start/Stopp	74
Elektrische Installation - fortgesetzt	76
Elektrische Installation, Steuerkabel	76
Schalter S201, S202 und S801	78
Erste Inbetriebnahme und Test	79
Zusätzliche Verbindungen	81
Mechanische Bremssteuerung	81
Thermischer Motorschutz	81
<b>4 Betrieb des Frequenzumrichters</b>	<b>83</b>
Bedienungsmöglichkeiten	83
Bedienung der grafischen Bedieneinheit LCP 102	83
Bedienung der numerischen LCP Bedieneinheit (LCP 101)	88
Tipps und Tricks	91
<b>5 Programmieren des Frequenzumrichters</b>	<b>97</b>
Programmieren	97
Q1 Benutzer-Menü	99
Q2 Inbetriebnahme-Menü	99
Q5 Liste geänderte Par.	101
Q6 Protokolle	102
Häufig verwendete Parameter - Erläuterungen	103
Hauptmenü	103
Parameteroptionen	146
Werkseinstellungen	146
0-** Betrieb/Display	147
1-** Motor/Last	148
2-** Bremsfunktionen	149
3-** Sollwert/Rampen	149
4-** Grenzen/Warnungen	150
5-** Digit. Ein-/Ausgänge	151
6-** Analoge Ein-/Ausg.	152
8-** Opt./Schnittstellen	153
9-** Profibus DP	154
10-** CAN/DeviceNet	154
13-** Smart Logic	155

14-** Sonderfunktionen	155
15-** Info/Wartung	156
16-** Datenanzeigen	157
18-** Datenanzeigen 2	158
20-** FU PID-Regler	158
21-** Erw. PID-Regler	159
22-** Anwendungsfunktionen	160
23-** Zeitfunktionen	161
25-** Kaskadenregler	162
26-** Grundeinstellungen	163
Kaskadenregleroption 27-**	164
29-** Wasseranwendungsfunktionen	165
31-** Bypassoption	165
<b>6 Allgemeine technische Daten</b>	<b>167</b>
<b>7 Fehlersuche und -behebung</b>	<b>181</b>
Fehlermeldungen	184
<b>Index</b>	<b>191</b>

**1**

# 1 Lesen des Produkthandbuchs

# 1

## 1.1.1 Urheberrechte, Haftungsbeschränkungen und Änderungsvorbehalte

Diese Druckschrift enthält Informationen, die Eigentum von Danfoss sind. Durch die Übernahme und den Gebrauch dieses Handbuchs erklärt sich der Benutzer damit einverstanden, die darin enthaltenen Informationen ausschließlich für Geräte von Danfoss oder solche anderer Hersteller zu verwenden, die ausdrücklich für die Kommunikation mit Danfoss-Geräten über serielle Kommunikationsverbindung bestimmt sind. Diese Druckschrift unterliegt den in Dänemark und den meisten anderen Ländern geltenden Urheberrechtsgesetzen.

übernimmt keine Gewährleistung dafür, dass die nach den in vorliegendem Handbuch enthaltenen Richtlinien erstellten Softwareprogramme in jedem physikalischen Umfeld bzw. jeder Hard- oder Softwareumgebung einwandfrei laufen.

Obwohl die im Umfang dieses Handbuchs enthaltene Dokumentation von Danfoss überprüft und revidiert wurde, leistet Danfoss in Bezug auf die Dokumentation einschließlich Beschaffenheit, Leistung oder Eignung für einen bestimmten Zweck keine vertragliche oder gesetzliche Gewähr.

Danfoss übernimmt keinerlei Haftung für unmittelbare, mittelbare oder beiläufig entstandene Schäden, Folgeschäden oder sonstige Schäden aufgrund der Nutzung oder Unfähigkeit zur Nutzung der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen. Dies gilt auch dann, wenn auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wurde. Danfoss haftet insbesondere nicht für irgendwelche Kosten, einschließlich aber nicht beschränkt auf entgangenen Gewinn oder Umsatz, Verlust oder Beschädigung von Ausrüstung, Verlust von Computerprogrammen, Datenverlust, Kosten für deren Ersatz oder Ansprüche jedweder Art durch Dritte.

behält sich das Recht vor, jederzeit Überarbeitungen oder inhaltliche Änderungen an dieser Druckschrift ohne Vorankündigung oder eine verbindliche Mitteilungspflicht vorzunehmen.

In diesem Produkthandbuch werden alle Aspekte zum VLT AQUA Drive in mehreren Kapiteln ausführlich behandelt.

### Verfügbare Literatur für VLT AQUA Drive:

- Das Produkthandbuch MG.20.MX.YY liefert die erforderlichen Informationen für die Inbetriebnahme und den Betrieb des Frequenzumrichters.
- Das Projektierungshandbuch MG.20.NX.YY enthält technische Informationen zum Frequenzumrichter sowie Informationen zur kundenspezifischen Anwendung.
- Das Programmierhandbuch MG.20.OX.YY enthält Informationen über die Programmierung und vollständige Parameterbeschreibungen.

X = Versionsnummer

YY = Sprachcode

Die technische Literatur von Danfoss Drives ist auch online unter [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation) verfügbar.

## 1.1.2 Zulassungen



### 1.1.3 Symbole

1

In diesem Produkthandbuch verwendete Symbole.



**ACHTUNG!**

Kennzeichnet einen wichtigen Hinweis.



Kennzeichnet eine allgemeine Warnung.



Kennzeichnet eine Warnung vor Hochspannung.

\*

Markiert in der Auswahl die Werkseinstellung.

## 2 Sicherheit

### 2.1.1 Sicherheitshinweis



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluss unter lebensgefährlicher Spannung. Unsachgemäße Installation des Motors, Frequenzumrichters oder Feldbus kann Schäden am Gerät sowie schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursachen. Befolgen Sie daher stets die Anweisungen in diesem Handbuch sowie die örtlichen und nationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen.

#### Sicherheitsvorschriften

1. Bei Reparaturen muss die Stromversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet werden. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
2. Die Taste [STOP/RESET] auf der Bedieneinheit des Frequenzumrichters trennt das Gerät nicht von der Netzspannung und darf deshalb nicht als Sicherheitsschalter benutzt werden.
3. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass gemäß den örtlichen und nationalen Vorschriften eine ordnungsgemäße Schutzverdrahtung des Gerätes erfolgt, der Benutzer gegen Versorgungsspannung geschützt und der Motor gegen Überlast abgesichert wird.
4. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA.
5. Schutz vor Motorüberlastung wird über Par. 1-90 *Thermischer Motorschutz* eingestellt. Wenn diese Funktion gewünscht wird, Parameter 1-90 auf den Datenwert [ETR Alarm] (Werkseinstellung) oder Datenwert [ETR Warnung] einstellen. Hinweis: Diese Funktion wird bei 1,16 x Motornennstrom und Motornennfrequenz initialisiert. Für den nordamerikanischen Markt: Die ETR-Funktionen beinhalten Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC.
6. Die Stecker für die Motor- und Netzversorgung dürfen nicht entfernt werden, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
7. Der VLT-Frequenzumrichter hat außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 noch weitere Spannungseingänge, wenn DC-Zwischenkreis-  
kopplung bzw. externe 24 V DC-Versorgung installiert sind. Kontrollieren Sie, dass vor Beginn der Reparaturarbeiten alle Spannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Zeit verstrichen ist.

#### Installation in großen Höhenlagen



Bei Höhen über 2 km über NN ziehen Sie bitte Danfoss zu PELV (Schutzkleinspannung) zurate.

#### Warnung vor unerwartetem Anlauf

1. Der Motor kann mit einem digitalen Befehl, einem Bus-Befehl, einem Sollwert oder LCP Stopp angehalten werden, obwohl der Frequenzumrichter weiter unter Netzspannung steht. Ist ein unerwarteter Anlauf des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit jedoch unzulässig, so sind die oben genannten Stoppfunktionen nicht ausreichend. 2. Während der Programmierung des VLT-Frequenzumrichters kann der Motor ohne Vorwarnung anlaufen. Daher immer die Stopp-Taste [STOP/RESET] betätigen, bevor Datenwerte geändert werden. 3. Ist der Motor abgeschaltet, so kann er von selbst wieder anlaufen, sofern die Elektronik des Frequenzumrichters defekt ist, oder falls eine kurzfristige Überlastung oder ein Fehler in der Versorgungsspannung bzw. am Motoranschluss beseitigt wurde.



#### Warnung:

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

Achten Sie außerdem darauf, dass andere Spannungseingänge, wie z. B. externe 24 V DC, Zwischenkreis-  
kopplung (Zusammenschalten eines DC-Zwischenkreises) sowie der Motoranschluss beim kinetischen Speicher ausgeschaltet sind.

### 2.1.2 Allgemeine Warnung



**Warnung:**

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

Achten Sie darauf, dass alle Leistungsanschlüsse, (Zusammenschalten von Gleichstrom-Zwischenkreisen) sowie der Motoranschluss (z. B. bei kinetischem Speicher), galvanisch getrennt sind.

Vor dem Berühren von elektrischen Teilen des VLT AQUA Drive FC 200 Frequenzumrichters mindestens wie folgt warten:

380 - 480 V, 110 - 450 kW: mindestens 15 Minuten warten.

525 - 690 V, 132 - 630 kW, mindestens 20 Minuten warten.

Eine kürzere Wartezeit ist nur möglich, wenn dies auf dem Typenschild des jeweiligen Geräts entsprechend vermerkt ist.



**Erhöhter Erdableitstrom**

Da der Erdableitstrom vom VLT AQUA Drive FC 200 3,5 mA übersteigt, muss ein verstärkter Schutzleiteranschluss (PE) angeschlossen werden. Gemäß den Anforderungen von IEC 61800-5-1 muss dies wie folgt sichergestellt werden: ein PE-Leiter, 10 mm<sup>2</sup> Cu oder 16 mm<sup>2</sup> Al, oder ein zusätzlicher PE-Leiter - mit dem gleichen Kabelquerschnitt wie die Netzverdrahtung - muss getrennt abgeschlossen werden.

**Fehlerstromschutzschalter**

Dieses Gerät kann einen Fehler-Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Als Fehlerstromschutzschalter (RCD) darf netzseitig nur ein RCD vom Typ B (zeitverzögert) auf der Versorgungsseite dieses Produkts verwendet werden. Siehe auch den RCD-Anwendungshinweis MN.90.GX.02.

Die Schutzerdung des VLT AQUA Drive FC 200 und die Verwendung von Fehlerstromschutzeinrichtungen müssen stets in Übereinstimmung mit den nationalen und lokalen Vorschriften erfolgen.

### 2.1.3 Bevor Sie Reparaturarbeiten ausführen

1. Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
2. Trennen Sie die DC-Zwischenkreisklemmen 88 und 89.
3. Warten Sie mindestens die im Abschnitt Allgemeine Warnung oben angegebene Zeit ab.
4. Entfernen Sie das Motorkabel.

### 2.1.4 Besondere Betriebsbedingungen

**Elektrische Nennwerte:**

Die auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegebenen Nennwerte basieren auf einer typischen 3-phasigen Netzversorgung, innerhalb des angegebenen Spannungs-, Strom- und Temperaturbereichs, die erwartungsgemäß in den meisten Anwendungen verwendet wird.

**Die Frequenzumrichter unterstützen ebenfalls weitere Sonderanwendungen, welche die elektrischen Nennwerte des Frequenzumrichters beeinflussen. Besondere Betriebsbedingungen, die sich auf die elektrischen Nennwerte auswirken, können wie folgt sein:**

- Einphasige Anwendungen
- Hochtemperaturanwendungen, die Leistungsreduzierung der elektrischen Nennwerte erfordern
- Schifffahrtsanwendungen mit schwierigeren Umweltbedingungen.

Entnehmen Sie die Informationen zu den elektrischen Nennwerten diesem Produkthandbuch und den entsprechenden Abschnitten im **VLT® AQUA Drive Projektierungshandbuch**.

**Installationsanforderungen:**

**Die elektrische Gesamtsicherheit des Frequenzumrichters verlangt die Berücksichtigung besonderer Installationsaspekte im Hinblick auf:**

- Sicherungen und Trennschalter für Überstrom- und Kurzschlusschutz
- Auswahl von Leistungskabeln (Netz, Motor, Bremse, Zwischenkreiskopplung und Relais)
- Netzkonfiguration (IT, TN, geerdeter Zweig, usw.)
- Sicherheit von Niederspannungsanschlüssen (PELV-Bedingungen).

Entnehmen Sie die Informationen zu den Installationsanforderungen diesem Produkthandbuch und den entsprechenden Abschnitten im **VLT® AQUA Drive Projektierungshandbuch**.

### 2.1.5 Vorsicht

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters bleiben auch nach Abschalten der Netzversorgung eine gewisse Zeit geladen. Zum Schutz vor elektrischem Schlag ist der Frequenzumrichter vor allen Wartungsarbeiten vom Netz zu trennen. Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten müssen unbedingt die folgenden Wartezeiten eingehalten werden:

Nennspannung	Leistungsgröße	Min. Wartezeit
380 - 480 V	110 - 250 kW	20 Minuten
	315 - 1000 kW	40 Minuten
525 - 690 V	45 - 400 kW	20 Minuten
	450- 1200 kW	30 Minuten
Achtung! Auch wenn die Betriebs-LEDs nicht mehr leuchten, kann eine gefährlich hohe Spannung im Zwischenkreis vorhanden sein.		

### 2.1.6 Unerwarteten Anlauf vermeiden

**Während der Frequenzumrichter an die Netzversorgung angeschlossen ist, kann der Motor über digitale Befehle, Busbefehle, Sollwerte oder über die LCP Bedieneinheit am Frequenzumrichter gestartet/gestoppt werden.**

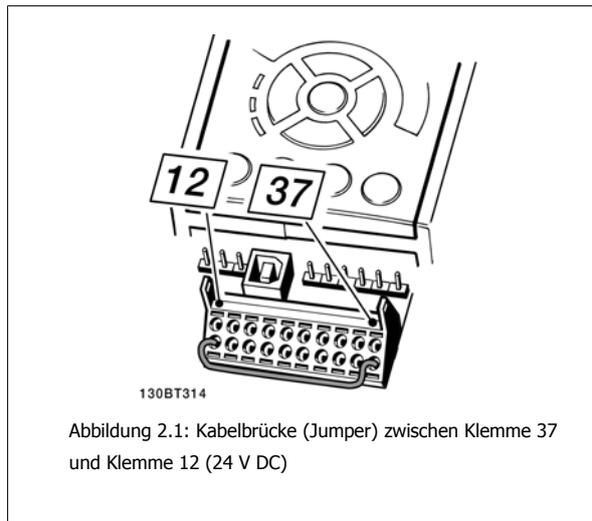
- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Stromnetz, wenn ein unerwarteter Anlauf aus Gründen des Personenschutzes verhindert werden soll.
- Um unerwarteten Anlauf zu vermeiden, betätigen Sie stets die [OFF]-Taste, bevor Sie Parameter ändern.
- Sofern Klemme 37 nicht abgeschaltet ist, kann ein elektronischer Fehler, eine vorübergehende Überlast, ein Fehler in der Netzversorgung oder ein Verlust des Motoranschlusses bewirken, dass ein gestoppter Motor startet.

## 2.1.7 Installation Sicherer Stopp

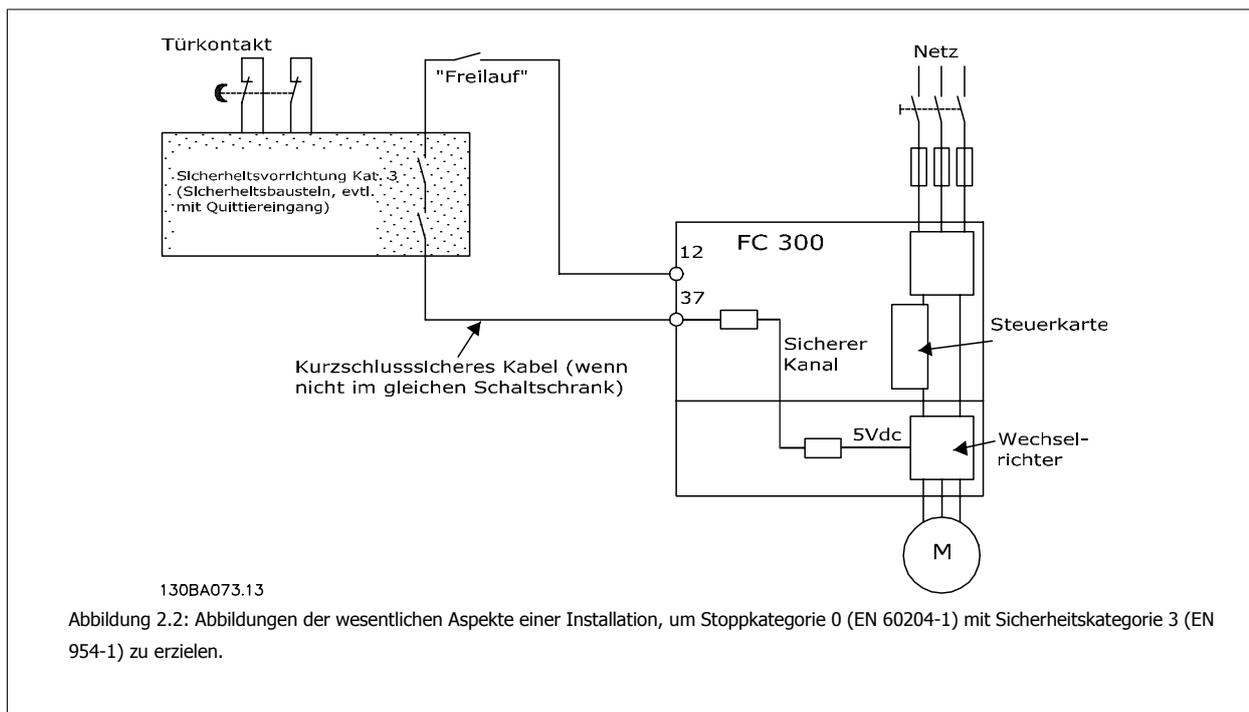
Die Installation der Stoppkategorie 0 (EN 60204) gemäß Sicherheitskategorie 3 (EN 954-1) ist folgendermaßen auszuführen:

2

1. Entfernen Sie die werksseitig angebrachte Brücke (Jumper) zwischen Klemme 37 und Klemme 12 (24 V DC). Es reicht nicht aus, die Brücke nur durchzuschneiden oder zu unterbrechen. Sie muss vollständig entfernt werden, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Siehe Brücke in Abbildung.
2. Schließen Sie Klemme 37 mit einem gegen Kurzschluss geschützten Kabel (verstärkte Isolation) über eine Sicherheitsvorrichtung gemäß EN 954-1 Kategorie 3 an die 24 V DC-Versorgung an. Sind die Sicherheitsvorrichtung und der Frequenzumrichter im selben Schaltschrank untergebracht, darf auch ein nicht abgeschirmtes Kabel verwendet werden.



Die folgende Abbildung zeigt als Beispiel eine Anwendung mit Stoppkategorie 0 (EN 60204-1) gemäß Sicherheitskategorie 3 (EN 954-1). Klemme 37 wird über einen Sicherheitsbaustein (der auch Kategorie 3 nach EN 954-1 erfüllen muss) geschaltet. Der zusätzliche abgebildete „Freilaufkontakt“ ist nicht sicherheitsbezogen und erfüllt nicht Kategorie 3 nach EN 954-1.

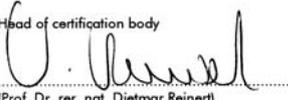


### 2.1.8 Sicherer Stopp des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter ist für Installationen mit der Sicherheitsfunktion *Sichere Abschaltung Motormoment* (wie definiert durch Entwurf IEC 61800-5-2) oder *Stoppkategorie 0* (wie definiert in EN 60204-1) geeignet.

Er ist gemäß den Anforderungen für Sicherheitskategorie 3 in EN 954-1 ausgelegt und abgenommen worden. Diese Funktion wird als „Sicherer Stopp“ bezeichnet. Vor der Integration und Benutzung der Funktion „Sicherer Stopp“ des Frequenzumrichters in einer Anlage muss eine gründliche Risikoanalyse der Anlage erfolgen, um zu ermitteln, ob die Funktion „Sicherer Stopp“ und die Sicherheitskategorie des Frequenzumrichters angemessen und ausreichend sind. Zur Installation und zum Gebrauch der Funktion „Sicherer Stopp“ gemäß den Anforderungen von Sicherheitskategorie 3 in EN 954-1 müssen die dazu gehörigen Informationen und Anweisungen des Projektierungshandbuchs für VLT AQUA Drive MG.20.NX.YY befolgt werden! Die Informationen und Anweisungen des Produkthandbuchs reichen zum richtigen und sicheren Gebrauch der Funktion „Sicherer Stopp“ nicht aus!



Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PRÜFZERT		 <b>BGIA</b> Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften	
<b>Translation</b> In any case, the German original shall prevail.		<b>Type Test Certificate</b>	
		05 06004 No. of certificate	
Name and address of the holder of the certificate: (customer)	Danfoss Drives A/S, Ulnaes 1 DK-6300 Graasten, Dänemark		
Name and address of the manufacturer:	Danfoss Drives A/S, Ulnaes 1 DK-6300 Graasten, Dänemark		
Ref. of customer:	Ref. of Test and Certification Body: Apf/Köh VE-Nr. 2003 23220	Date of Issue: 13.04.2005	
Product designation:	Frequency converter with integrated safety functions		
Type:	VLT® Automation Drive FC 302		
Intended purpose:	Implementation of safety function „Safe Stop“		
Testing based on:	EN 954-1, 1997-03, DKE AK 226.03, 1998-06, EN ISO 13849-2; 2003-12, EN 61800-3, 2001-02, EN 61800-5-1, 2003-09,		
Test certificate:	No.: 2003 23220 from 13.04.2005		
Remarks:	The presented types of the frequency converter FC 302 meet the requirements laid down in the test bases. With correct wiring a category 3 according to DIN EN 954-1 is reached for the safety function.		
The type tested complies with the provisions laid down in the directive 98/37/EC (Machinery).			
Further conditions are laid down in the Rules of Procedure for Testing and Certification of April 2004.			
Head of certification body  (Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Reinert)		Certification officer  (Dipl.-Ing. R. Apfel)	
PZB10E 01.05 	Postal address: 53754 Sankt Augustin	Office: Alte Heerstraße 111 53757 Sankt Augustin	Phone: 0 22 41/2 31-02 Fax: 0 22 41/2 31-22 34

130BA373.11

### 2.1.9 IT-Netz



#### IT-Netz

Schließen Sie 400-V-Frequenzumrichter mit EMV-Filtern nicht an ein Stromnetz mit einer Spannung zwischen Phase und Erde von mehr als 440 V an.

Bei IT-Netzen und Dreieck-Erde-Netzen (geerdeter Zweig) darf die Netzspannung 440 V zwischen Phase und Erde überschreiten.

Par. 14-50 *EMV-Filter* kann benutzt werden, um die internen Funkenstörkondensatoren vom EMV-Filter zu Erde zu trennen. Wenn dies geschieht, wird die EMV-Leistung auf das Niveau A2 reduziert.

### 2.1.10 Software-Version und Zulassungen

**VLT AQUA Drive**  
Software-Version: 1.24



Dieses Handbuch gilt für alle VLT AQUA Drive-Frequenzumrichter mit Software-Version 1.24.  
Die Nummer der Software-Version kann in Parameter 15-43 gefunden werden.

### 2.1.11 Entsorgungshinweise



Geräte mit elektronischen Bauteilen dürfen nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden. Sie sind mit elektrischem und elektronischem Abfall zu sammeln und gemäß der gültigen lokalen gesetzlichen Auflagen zu entsorgen.

## 3 Installieren

### 3.1 Erste Schritte

#### 3.1.1 Vorgehensweise bei der Installation

In diesem Kapitel wird die mechanische und elektrische Installation an den Leistungsklemmen und Steuerkartenklemmen beschrieben. Die elektrische Installation von *Optionen* ist im entsprechenden Profihandbuch und Projektierungshandbuch beschrieben.

#### 3.1.2 Erste Schritte

Führen Sie die unten beschriebenen Schritt-für-Schritt-Anweisungen aus, um den FC 200 schnell und EMV-gerecht zu installieren.



Lesen Sie die Sicherheitshinweise, bevor Sie das Gerät installieren.

#### Mechanische Installation

- Mechanische Installation

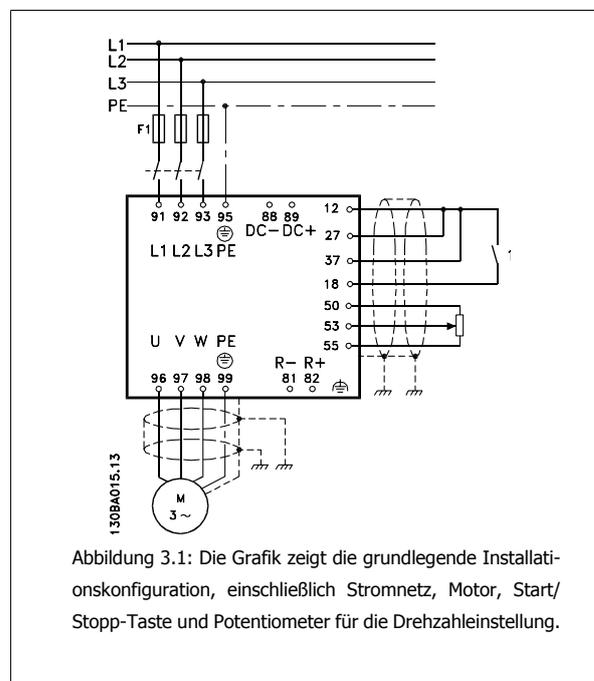
#### Elektrische Installation

- Netzanschluss und Erdung
- Motoranschluss und Verkabelung
- Sicherungen und Trennschalter
- Steuerklemmen - Kabel

#### Kurzinbetriebnahme

- LCP Bedieneinheit
- Automatische Motoranpassung, AMA
- Programmierung

Die Baugröße hängt vom Gehäusotyp, der Leistung und der Netzspannung ab.



## 3.2 Vor der Installation

### 3.2.1 Planung des Installationsortes

**ACHTUNG!**

Vor Beginn der Installation ist es wichtig, die Installation des Frequenzumrichters zu planen. Wird dies vernachlässigt, kann dies zu zusätzlicher Arbeit während und nach der Installation führen.

**Wählen Sie den bestmöglichen Betriebsort, indem Sie folgende Aspekte berücksichtigen (siehe Details auf den folgenden Seiten und in den jeweiligen Projektierungshandbüchern):**

- Umgebungstemperatur während des Betriebs
- Einbaumethode
- Kühlung des Geräts
- Position des Frequenzumrichters
- Kabelführung
- Sicherstellen, dass die Stromversorgung die richtige Spannung und den notwendigen Strom liefert
- Sicherstellen, dass die Motornennleistung innerhalb des maximalen Stroms vom Frequenzumrichter liegt
- Falls der Frequenzumrichter keine integrierten Sicherungen hat, sicherstellen, dass die externen Sicherungen die richtige Nennleistung besitzen

### 3.2.2 Empfang des Frequenzumrichters

Vergewissern Sie sich bei Entgegennahme des Frequenzumrichters bitte, dass die Verpackung unversehrt ist und achten Sie auf eventuelle Beschädigungen, die während des Transports am Gerät aufgetreten sind. Falls Beschädigung gefunden wird, setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportunternehmen in Verbindung, um Schadensersatz zu erhalten.

### 3.2.3 Transport und Auspacken

Vor dem Auspacken des Frequenzumrichters wird empfohlen, ihn so nah wie möglich am endgültigen Installationsort aufzustellen. Den Karton entfernen und den Frequenzumrichter so lange wie möglich auf der Palette lassen.

**ACHTUNG!**

Der Kartondeckel enthält eine Bohrschablone für die Montagelöcher der Gehäuse D. Für Informationen zur Größe E siehe Abschnitt *Abmessungen* (weiter unten in diesem Kapitel).

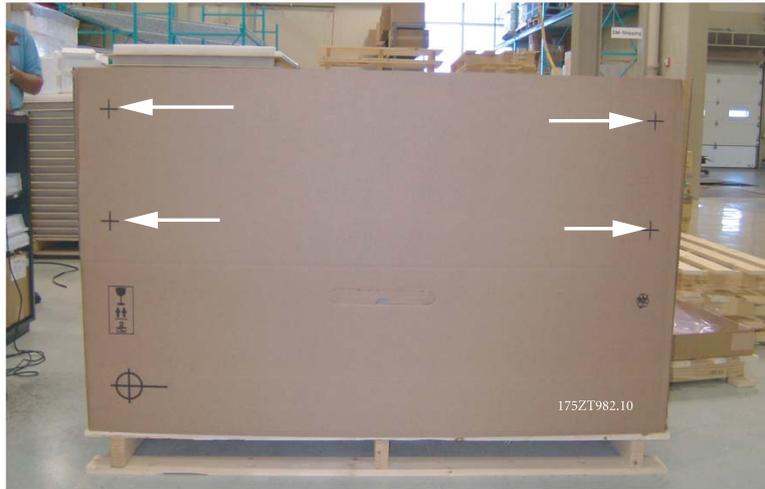


Abbildung 3.2: Bohrschablone

### 3.2.4 Heben

Der Frequenzrichter muss immer mit speziell dafür vorgesehenen Hebeösen gehoben werden. Für alle D- und E2-Größen (IP00) eine Hebetraverse verwenden, um die Hebebohrungen des Frequenzrichters nicht zu verbiegen.

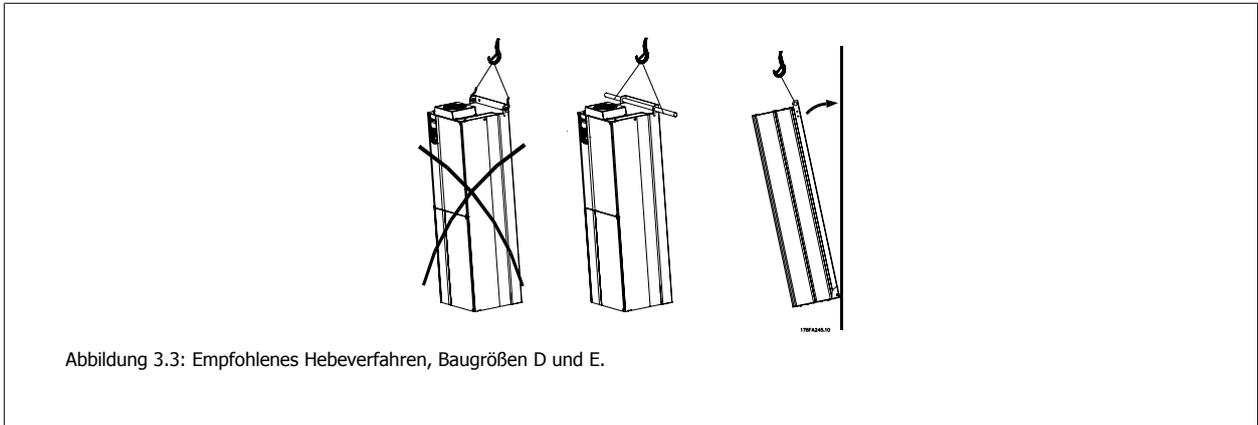


Abbildung 3.3: Empfohlenes Hebeverfahren, Baugrößen D und E.



**ACHTUNG!**

Die Hebestange muss für das Gewicht des Frequenzrichters ausgelegt sein. Siehe *Abmessungen* für das Gewicht der jeweiligen Baugrößen. Der Maximaldurchmesser der Stange beträgt 25 mm. Der Winkel zwischen Oberseite des Frequenzrichters und dem Hubseil muss mindestens 60 Grad betragen.

3

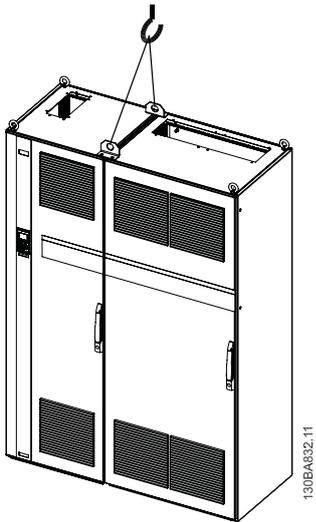


Abbildung 3.4: Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F1

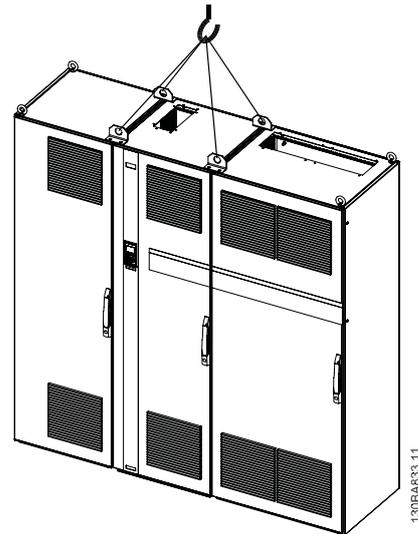


Abbildung 3.6: Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F3

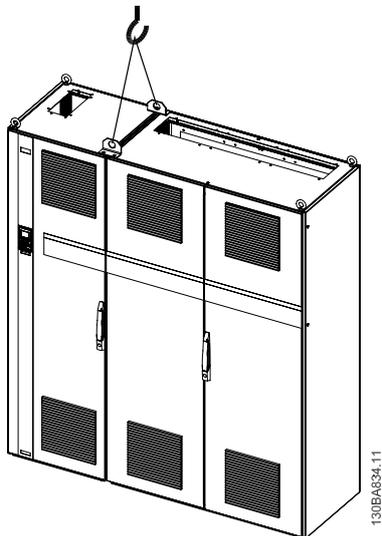


Abbildung 3.5: Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F2

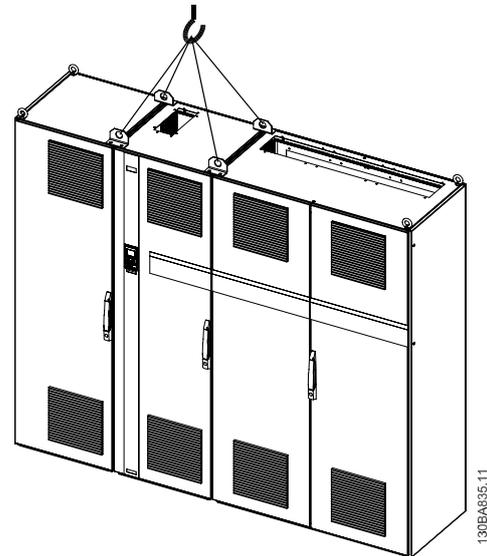
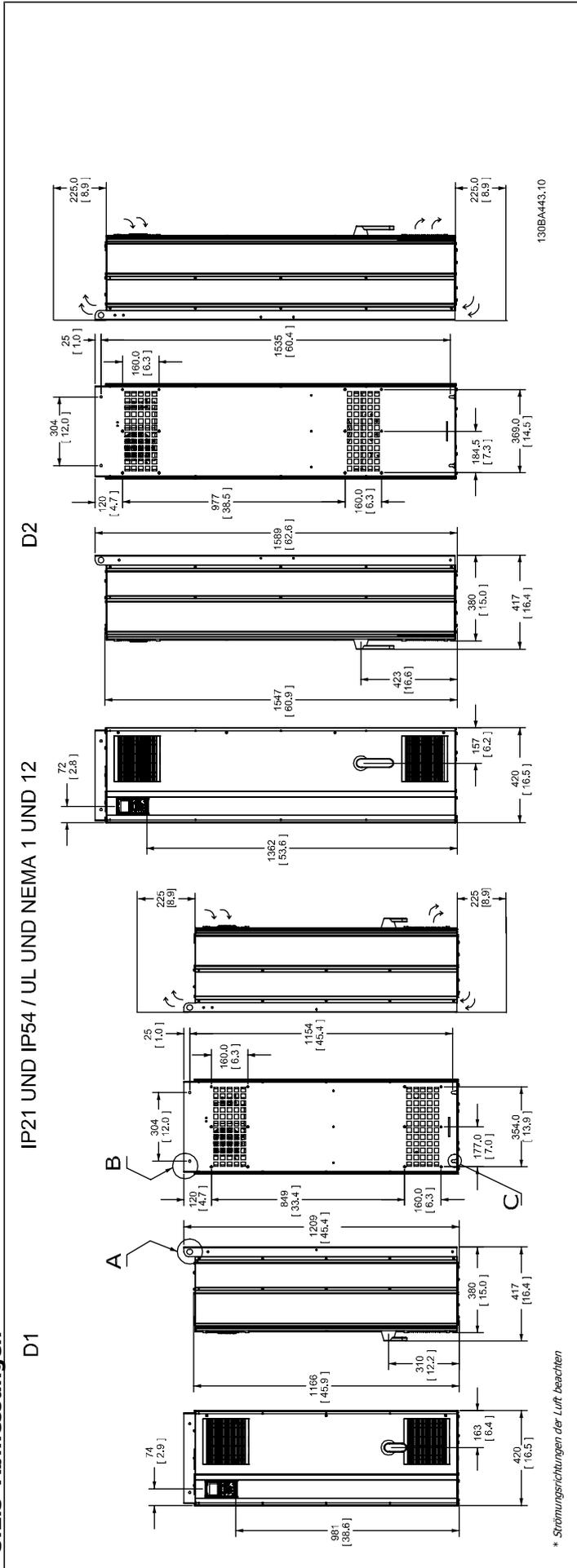


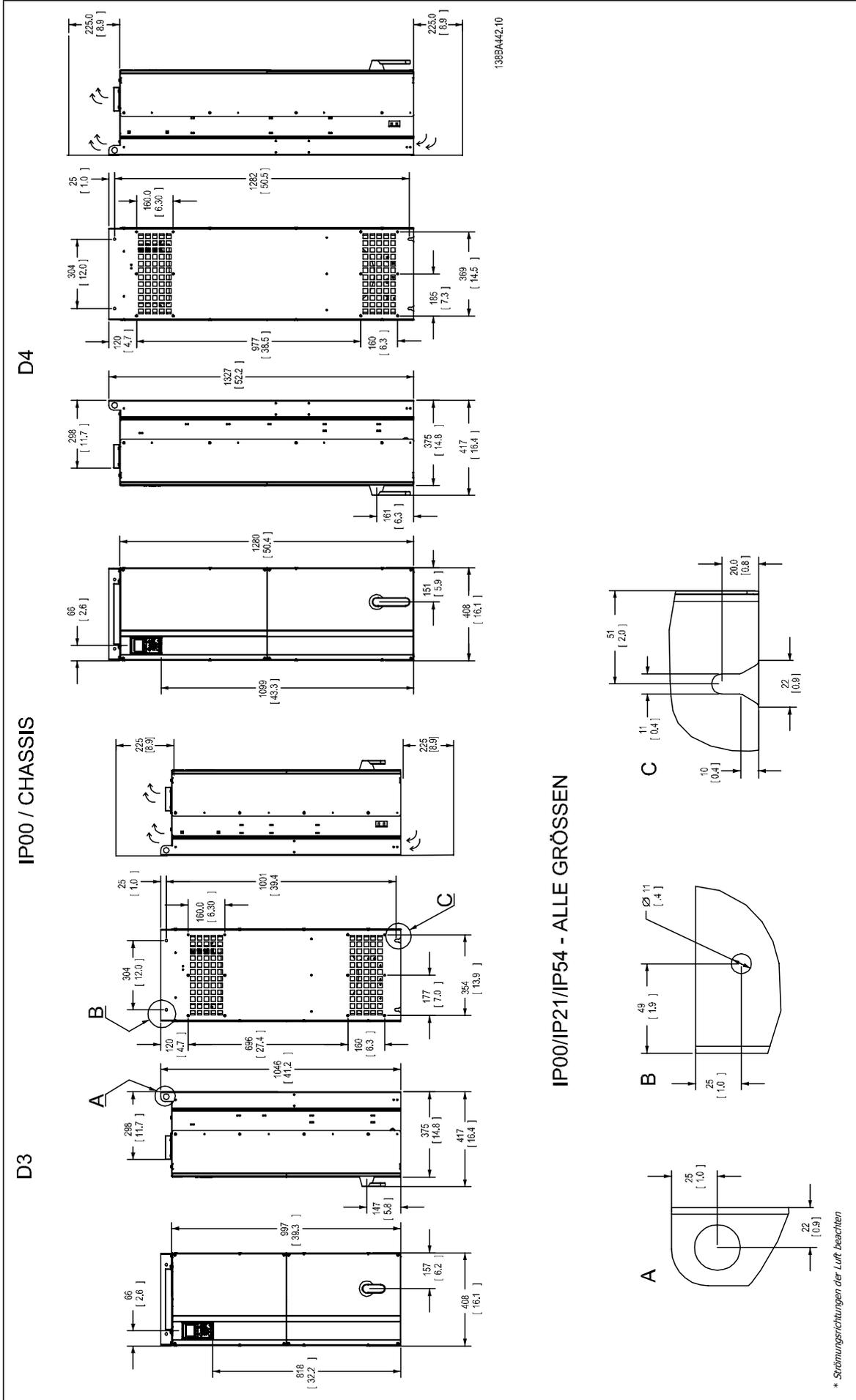
Abbildung 3.7: Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F4

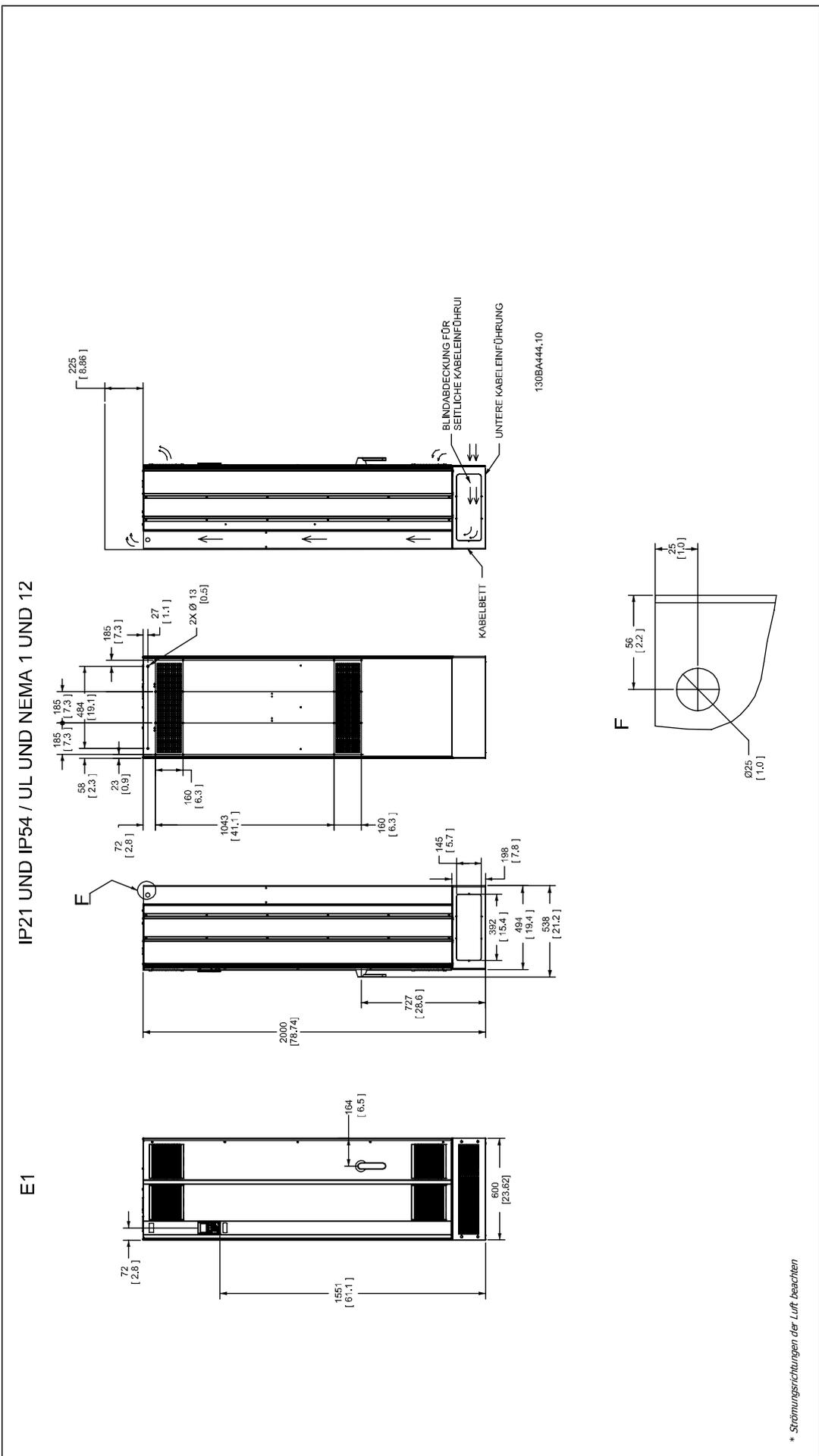
**ACHTUNG!**

Der Sockel ist zusammen mit dem Frequenzrichter verpackt, während der Lieferung jedoch von den F1-F4-Gehäusen getrennt. Um eine ordnungsgemäße Kühlung sicherzustellen, muss der Sockel einen Luftstrom zum Frequenzrichter ermöglichen. Am endgültigen Installationsort die F-Gehäuse auf dem Sockel platzieren. Der Winkel zwischen Oberseite des Frequenzrichters und dem Hubseil muss mindestens 60 Grad betragen.

3.2.5 Abmessungen

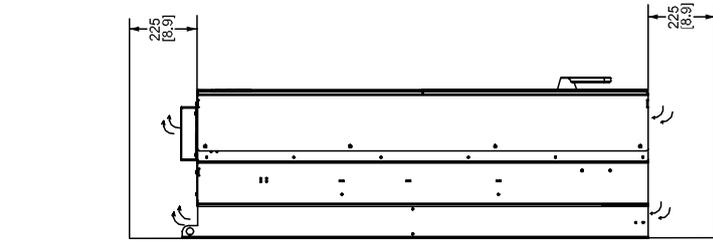






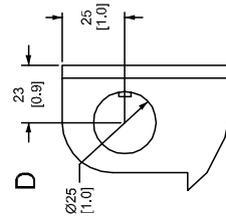
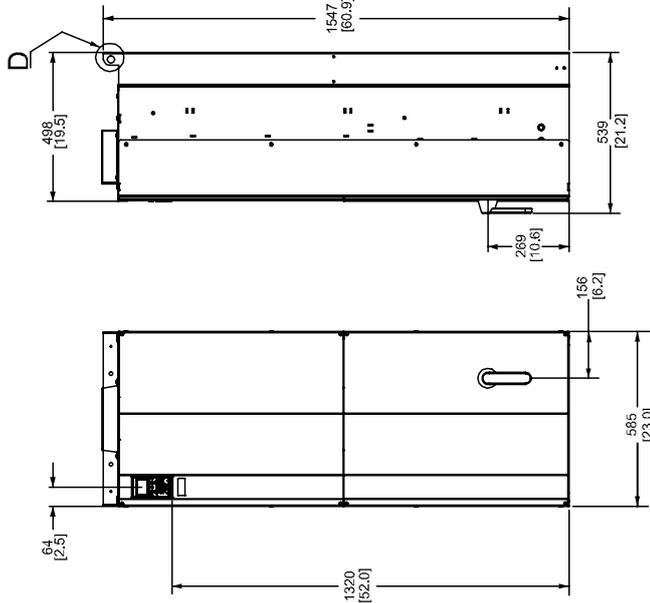
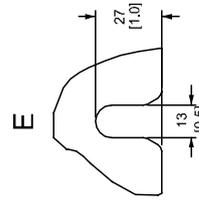
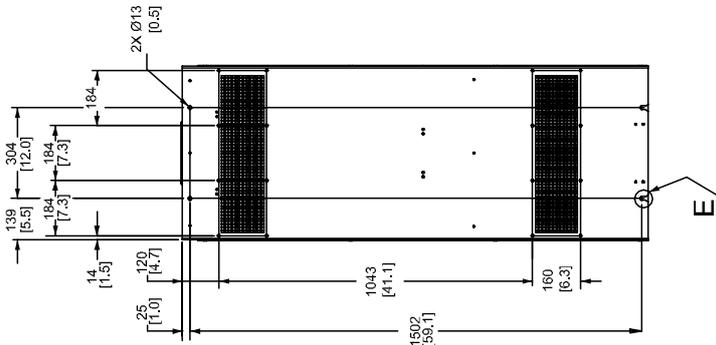
3

IP00 / CHASSIS



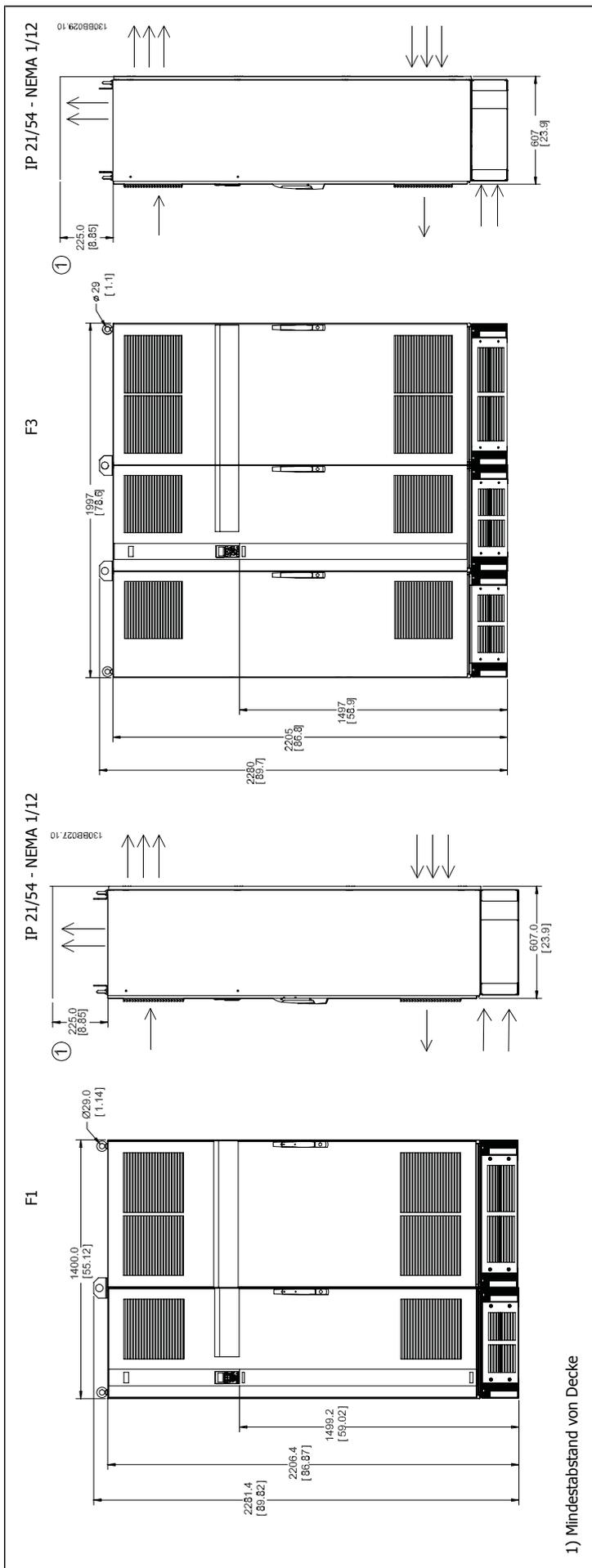
130BA445.10

E2

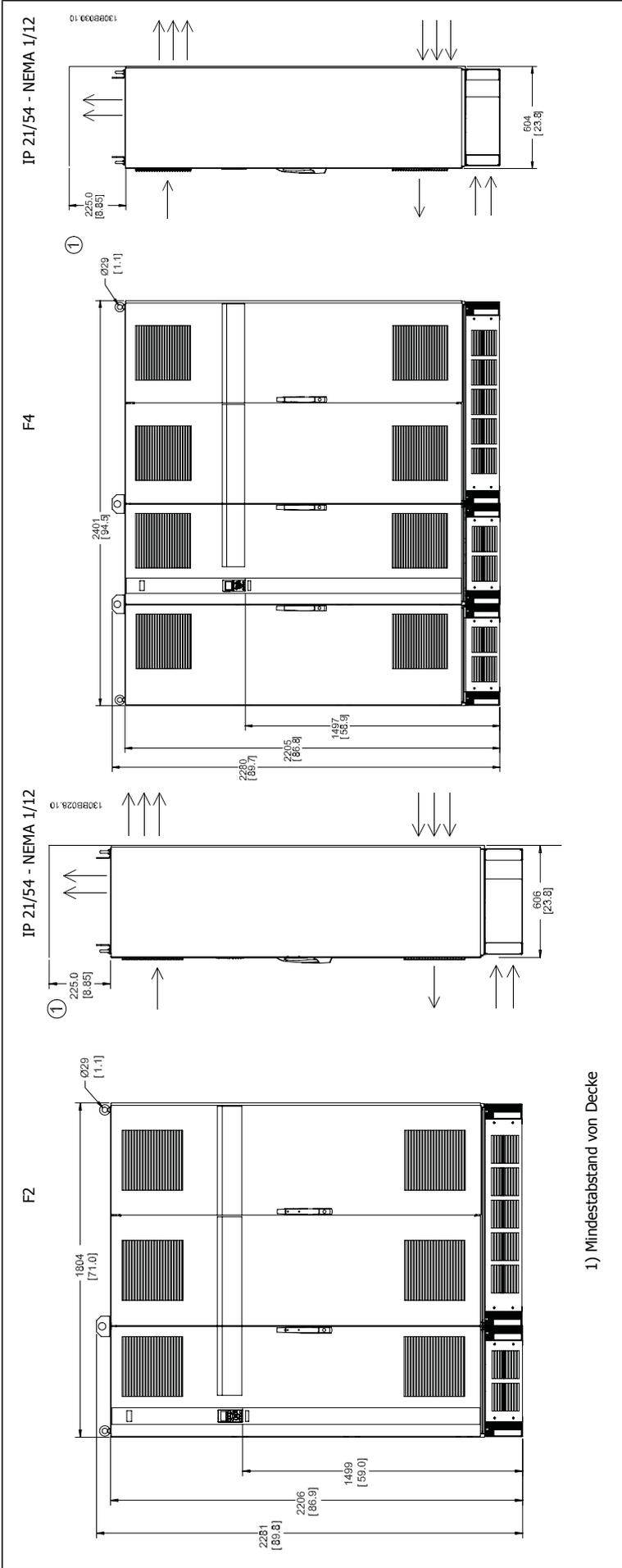


\* Strömungsrichtungen der Luft beachten

**3**



3



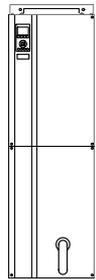
1) Mindestabstand von Decke

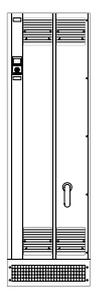
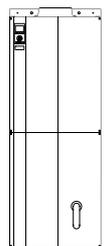
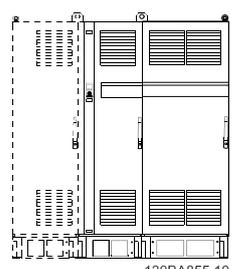
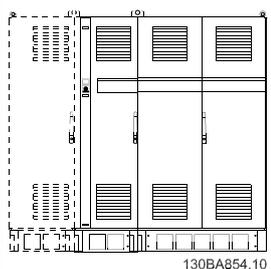
Abmessungen , Gehäusegröße D							
Gehäusegröße		D1		D2		D3	D4
		110 - 132 kW bei 400 V (380 - 480 V) 45 - 160 kW bei 690 V (525 - 690 V)		160 - 250 kW bei 400 V (380 - 480 V) 200 - 400 kW bei 690 V (525 - 690 V)		110 - 132 kW bei 400 V (380 - 480 V) 45 - 160 kW bei 690 V (525 - 690 V)	160 - 250 kW bei 400 V (380 - 480 V) 200 - 400 kW bei 690 V (525 - 690 V)
<b>IP NEMA</b>		21 NEMA 1	54 NEMA 12	21 NEMA 1	54 NEMA 12	00 Chassis	00 Chassis
<b>Transportmaße</b>		Höhe	650 mm	650 mm	650 mm	650 mm	650 mm
		Breite	1730 mm	1730 mm	1730 mm	1220 mm	1490 mm
		Tiefe	570 mm	570 mm	570 mm	570 mm	570 mm
<b>FU-Abmessungen</b>		Höhe	1209 mm	1209 mm	1589 mm	1589 mm	1046 mm
		Breite	420 mm	420 mm	420 mm	420 mm	408 mm
		Tiefe	380 mm	380 mm	380 mm	380 mm	375 mm
		Max. Gewicht	104 kg	104 kg	151 kg	151 kg	91 kg
							138 kg

Abmessungen, Gehäusegröße E und F							
Gehäusegröße		E1	E2	F1	F2	F3	F4
		315 - 450 kW bei 400 V (380 - 480 V) 450 - 630 kW bei 690 V (525 - 690 V)	315 - 450 kW bei 400 V (380 - 480 V) 450 - 630 kW bei 690 V (525 - 690 V)	500 - 710 kW bei 400 V (380 - 480 V) 710 - 900 kW bei 690 V (525 - 690 V)	800 - 1000 kW bei 400 V (380 - 480 V) 1000 - 1200 kW bei 690 V (525 - 690 V)	500 - 710 kW bei 400 V (380 - 480 V) 710 - 900 kW bei 690 V (525 - 690 V)	800 - 1000 kW bei 400 V (380 - 480 V) 1000 - 1200 kW bei 690 V (525 - 690 V)
<b>IP NEMA</b>		21, 54 NEMA 1/NEMA 12	00 Chassis	21, 54 NEMA 1/NEMA 12	21, 54 NEMA 1/NEMA 12	21, 54 NEMA 1/NEMA 12	21, 54 NEMA 1/NEMA 12
<b>Transportmaße</b>		Höhe	840 mm	831 mm	2324 mm	2324 mm	2324 mm
		Breite	2197 mm	1705 mm	1569 mm	1962 mm	2159 mm
		Tiefe	736 mm	736 mm	927 mm	927 mm	927 mm
<b>FU-Abmessungen</b>		Höhe	2000 mm	1547 mm	2204	2204	2204
		Breite	600 mm	585 mm	1400	1800	2000
		Tiefe	494 mm	498 mm	606	606	606
		Max. Gewicht	313 kg	277 kg	1004	1246	1299
							1541

## 3.2.6 Nennleistung

3

Baugröße		D1	D2	D3	D4
		 130BA481.10	 130BA482.10	 130BA478.10	 130BA479.10
Schutzart	IP	21/54	21/54	00	00
	NEMA	NEMA 1/NEMA 12	NEMA 1/NEMA 12	Chassis	Chassis
Normale Überlast Nennleistung - 110 % Überlastmoment		110 - 132 kW bei 400 V (380 - 480 V) 45 - 160 kW bei 690 V (525-690 V)	150 - 250 kW bei 400 V (380 - 480 V) 200 - 400 kW bei 690 V (525-690 V)	110 - 132 kW bei 400 V (380 - 480 V) 45 - 160 kW bei 690 V (525-690 V)	150 - 250 kW bei 400 V (380 - 480 V) 200 - 400 kW bei 690 V (525-690 V)

Baugröße		E1	E2	F1/F3	F2/F4
		 130BA483.10	 130BA480.10	 130BA855.10	 130BA854.10
Schutzart	IP	21/54	00	21/54	21/54
	NEMA	NEMA 1/NEMA 12	Chassis	NEMA 1/NEMA 12	NEMA 1/NEMA 12
Normale Überlast Nennleistung - 110 % Überlast- moment		315 - 450 kW bei 400 V (380 - 480 V) 450 - 630 kW bei 690 V (525-690 V)	315 - 450 kW bei 400 V (380 - 480 V) 450 - 630 kW bei 690 V (525-690 V)	500 - 710 kW bei 400 V (380 - 480 V) 710 - 900 kW bei 690 V (525-690 V)	800 - 1000 kW bei 400 V (380 - 480 V) 1000 - 1200 kW bei 690 V (525-690 V)

**ACHTUNG!**

Die Baugrößen F haben vier verschiedene Größen, F1, F2, F3 und F4. F1 und F2 verfügen auf der rechten Seite über einen Wechselrichter- und auf der linken Seite über einen Gleichrichterschrank. F3 und F4 verfügen links vom Gleichrichterschrank zusätzlich über einen Optionsschrank. Bei Baugröße F3 handelt es sich um ein Gehäuse F1 mit einem zusätzlichen Optionsschrank. Bei Baugröße F4 handelt es sich um ein Gehäuse F2Gerät 62 mit einem zusätzlichen Optionsschrank.

## 3.3 Mechanische Installation

Die mechanische Installation des Frequenzumrichters muss sorgfältig vorbereitet werden, um ein ordnungsgemäßes Ergebnis sicherzustellen und zusätzliche Arbeit während der Installation zu vermeiden. Sehen Sie sich zu Beginn die mechanischen Zeichnungen am Ende dieser Anleitung an, um sich mit Platzanforderungen vertraut zu machen.

### 3.3.1 Benötigte Werkzeuge

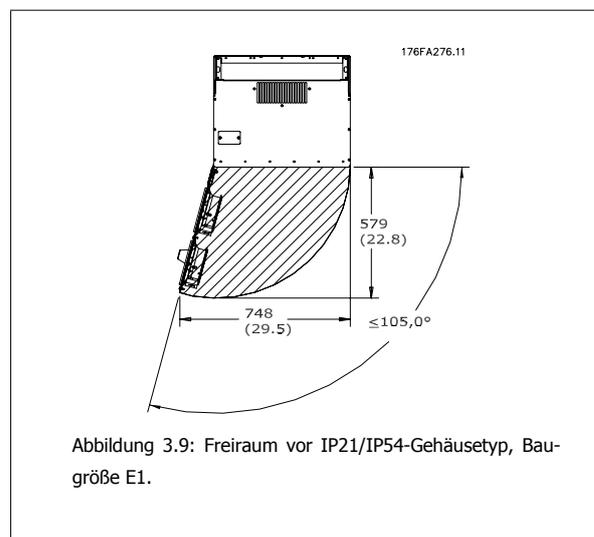
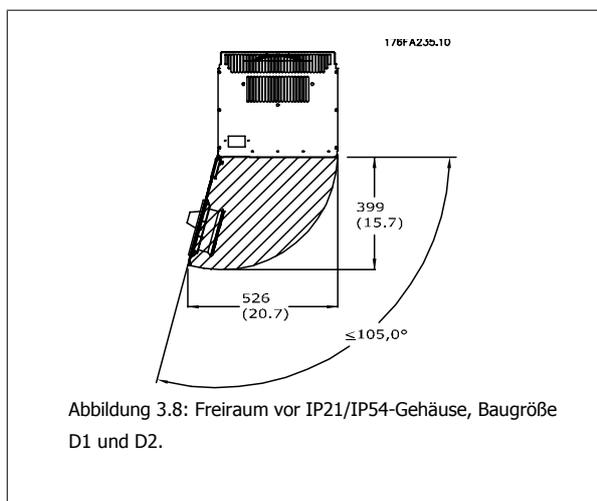
Für die mechanische Installation werden die folgenden Werkzeuge benötigt:

- Bohrer mit 10 oder 12 mm Bohrerersatz
- Maßband
- Schraubenschlüssel mit Stecknüssen 7-17 mm
- Schlüsselverlängerungen
- Blechstanze für Durchführungen oder Kabelverschraubungen in IP21/NEMA 1- und IP54-Geräten
- Hebetrasse zum Heben des Geräts (Stange oder Rohr mit  $\varnothing$  25 mm) mit einer Hebekapazität von mindestens 400 kg.
- Kran oder anderes Hebezeug, um den Frequenzumrichter an seine Position zu setzen
- Ein Torxschraubendreher T50 zum Einbau der Geräte E1 in Ausführungen mit Schutzart IP21 und IP54.

### 3.3.2 Allgemeine Aspekte

#### Freiraum

Lassen Sie ausreichend Freiraum über und unter dem Frequenzumrichter für Luftzirkulation und Kabelzugang. Darüber hinaus muss Platz vor dem Gerät sein, um die Tür des Schaltschranks öffnen zu können.



#### Drahtzugang

Es muss einwandfreier Kabelzugang vorhanden sein, dazu gehört auch die notwendige Biegetoleranz. Da das IP00-Gehäuse nach unten offen ist, müssen Kabel an der Rückwand des Gehäuses, in dem der Frequenzumrichter eingebaut ist, befestigt werden, d. h. über Schirmbügel.



#### ACHTUNG!

Die Kabelschuhe müssen auf der Klemmenleiste montiert werden.

### 3.3.3 Klemmenpositionen - Baugröße D

Berücksichtigen Sie die folgende Position der Klemmen bei der Auslegung des Kabelzugangs.

3

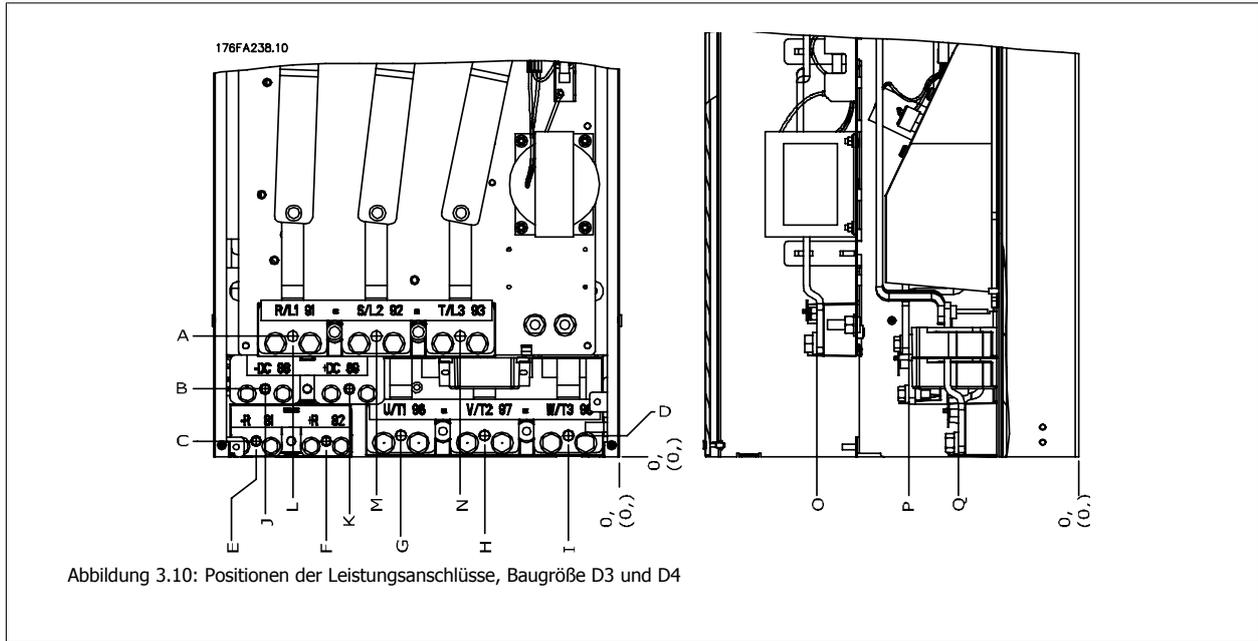


Abbildung 3.10: Positionen der Leistungsanschlüsse, Baugröße D3 und D4

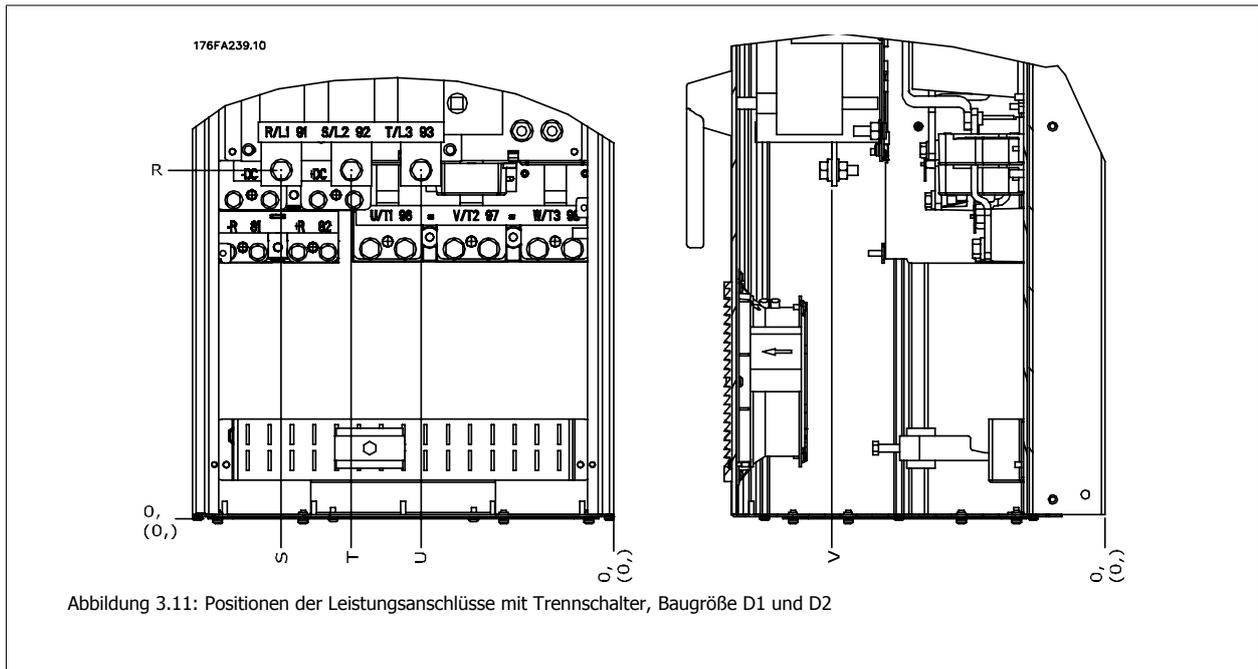


Abbildung 3.11: Positionen der Leistungsanschlüsse mit Trennschalter, Baugröße D1 und D2

Beachten Sie, dass die Leistungskabel schwer und schwierig zu biegen sind. Achten Sie auf optimale Positionierung des Frequenzumrichters, um einfache Installation der Kabel sicherzustellen.



**ACHTUNG!**

Alle D-Gehäuse sind mit Standardeingangsklemmen oder Trennschalter verfügbar. Die Klemmenabmessungen sind in der Tabelle auf der folgenden Seite enthalten.

	IP21 (NEMA 1) / IP54 (NEMA 12)		IP00/Chassis	
	Baugröße D1	Baugröße D2	Baugröße D3	Baugröße D4
A	277 (10,9)	379 (14,9)	119 (4,7)	122 (4,8)
B	227 (8,9)	326 (12,8)	68 (2,7)	68 (2,7)
C	173 (6,8)	273 (10,8)	15 (0,6)	16 (0,6)
D	179 (7,0)	279 (11,0)	20,7 (0,8)	22 (0,8)
E	370 (14,6)	370 (14,6)	363 (14,3)	363 (14,3)
F	300 (11,8)	300 (11,8)	293 (11,5)	293 (11,5)
G	222 (8,7)	226 (8,9)	215 (8,4)	218 (8,6)
H	139 (5,4)	142 (5,6)	131 (5,2)	135 (5,3)
I	55 (2,2)	59 (2,3)	48 (1,9)	51 (2,0)
J	354 (13,9)	361 (14,2)	347 (13,6)	354 (13,9)
K	284 (11,2)	277 (10,9)	277 (10,9)	270 (10,6)
L	334 (13,1)	334 (13,1)	326 (12,8)	326 (12,8)
M	250 (9,8)	250 (9,8)	243 (9,6)	243 (9,6)
N	167 (6,6)	167 (6,6)	159 (6,3)	159 (6,3)
O	261 (10,3)	260 (10,3)	261 (10,3)	261 (10,3)
P	170 (6,7)	169 (6,7)	170 (6,7)	170 (6,7)
Q	120 (4,7)	120 (4,7)	120 (4,7)	120 (4,7)
R	256 (10,1)	350 (13,8)	98 (3,8)	93 (3,7)
S	308 (12,1)	332 (13,0)	301 (11,8)	324 (12,8)
T	252 (9,9)	262 (10,3)	245 (9,6)	255 (10,0)
U	196 (7,7)	192 (7,6)	189 (7,4)	185 (7,3)
V	260 (10,2)	273 (10,7)	260 (10,2)	273 (10,7)

Tabelle 3.1: Kabelpositionen entsprechen den obigen Zeichnungen: Abmessungen in mm

### 3.3.4 Klemmenpositionen - Baugröße E

#### Klemmenpositionen - E1

Berücksichtigen Sie die folgende Lage der Klemmen bei der Auslegung des Kabelzugangs.

3

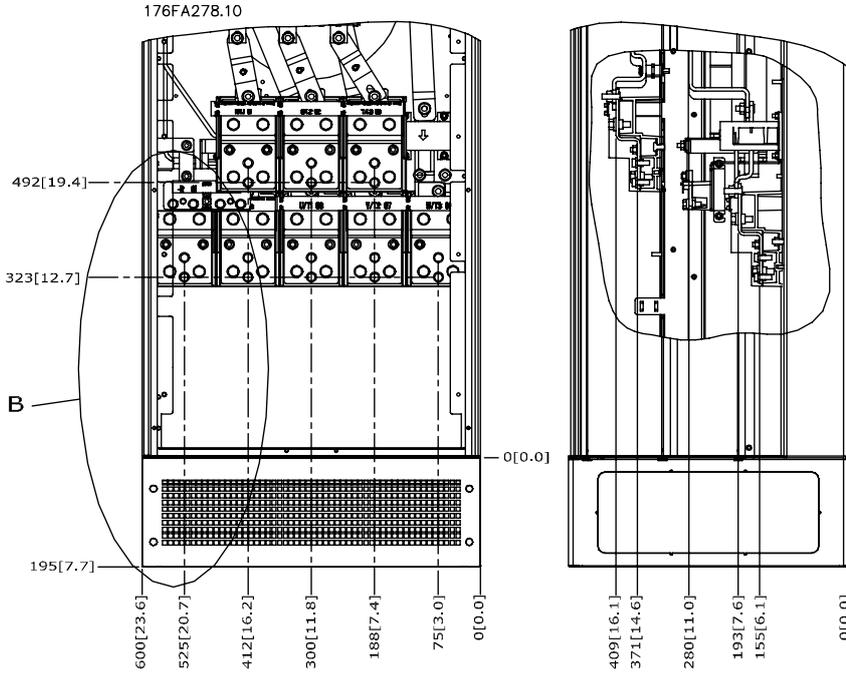


Abbildung 3.12: Positionen der Leistungsanschlüsse bei IP21- und IP54-Gehäusen

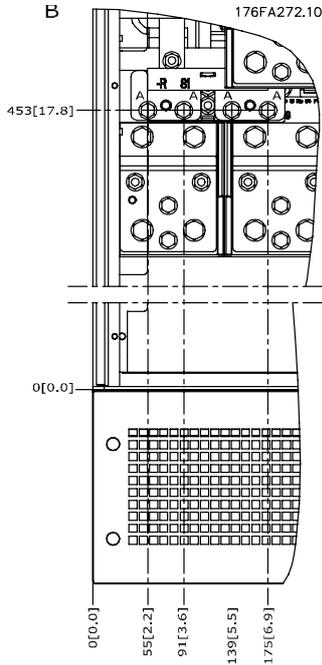


Abbildung 3.13: Positionen der Leistungsanschlüsse bei IP21- und IP54-Gehäusen (Detail B)

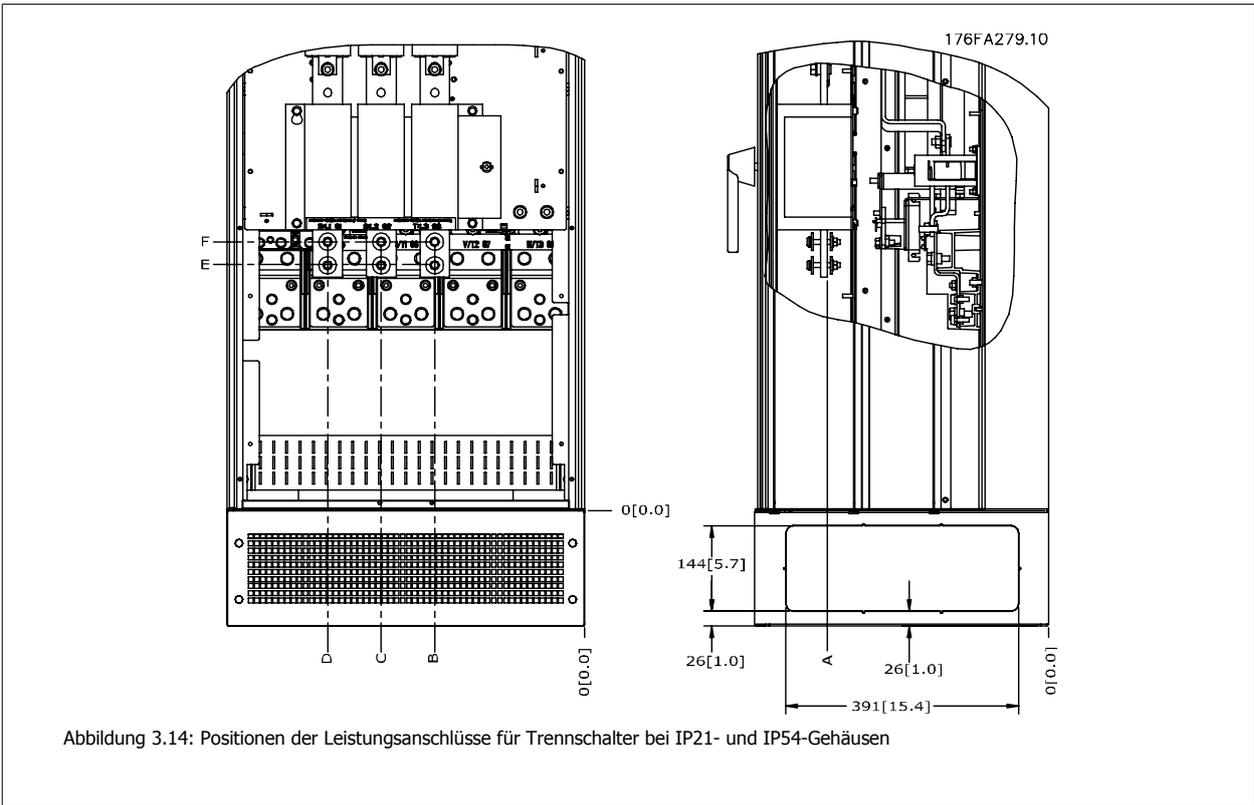


Abbildung 3.14: Positionen der Leistungsanschlüsse für Trennschalter bei IP21- und IP54-Gehäusen

Baugröße	GERÄTETYP	ABMESSUNG FÜR TRENN-SCHALTERKLEMME					
	IP54/IP21 UL UND NEMA1/NEMA12						
E1	250/315 kW (400 V) UND 355/450-500/630 kW (690 V)	381 (15,0)	253 (9,9)	253 (9,9)	431 (17,0)	562 (22,1)	N/A
	315/355-400/450 kW (400 V)	371 (14,6)	371 (14,6)	341 (13,4)	431 (17,0)	431 (17,0)	455 (17,9)

**Klemmenpositionen - E2**

Berücksichtigen Sie die folgende Lage der Klemmen bei der Auslegung des Kabelzugangs.

**3**

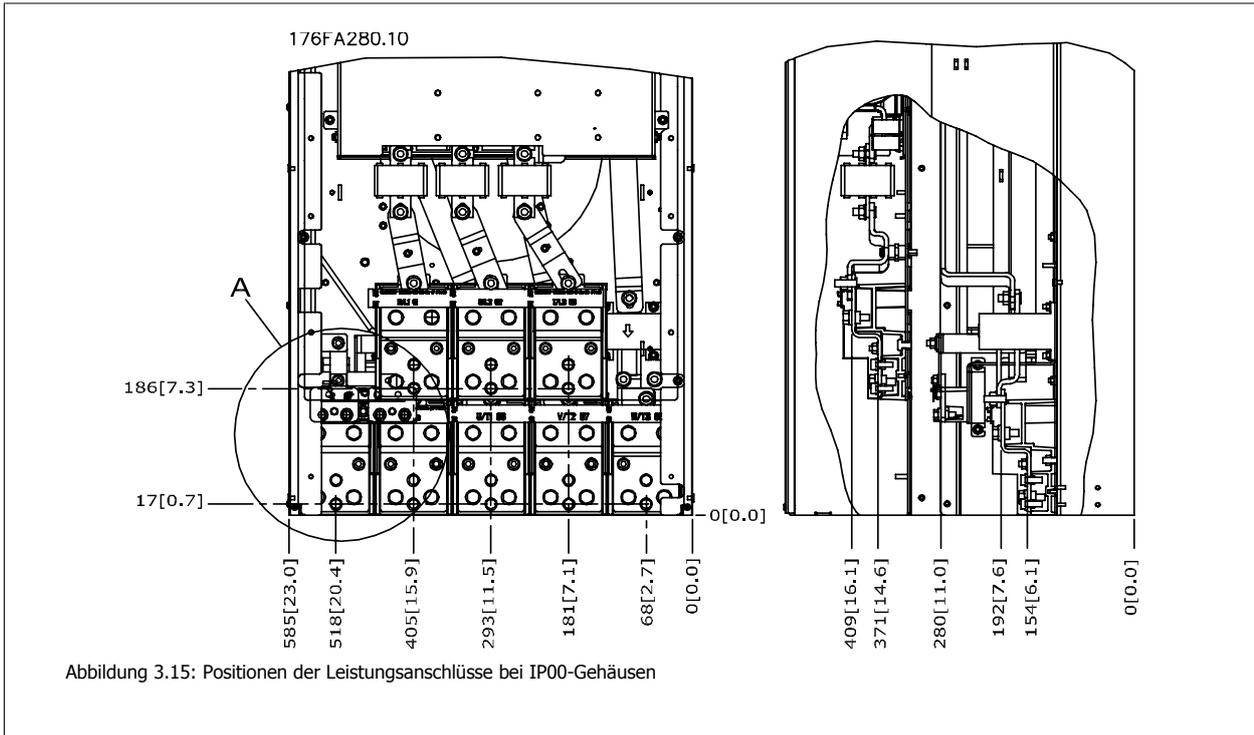


Abbildung 3.15: Positionen der Leistungsanschlüsse bei IP00-Gehäusen

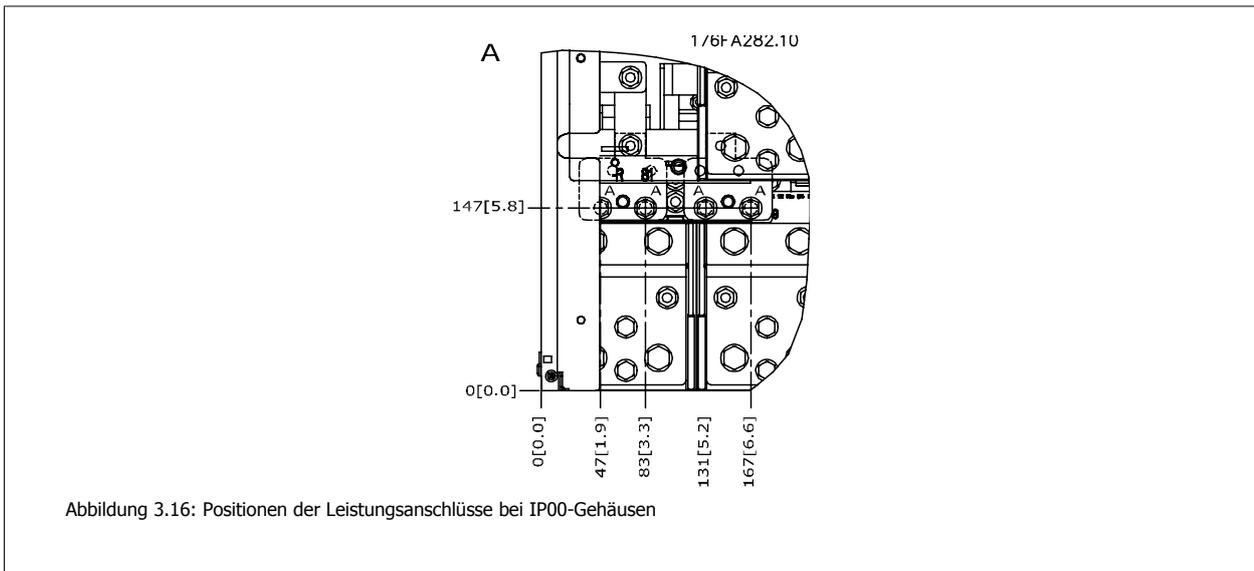


Abbildung 3.16: Positionen der Leistungsanschlüsse bei IP00-Gehäusen

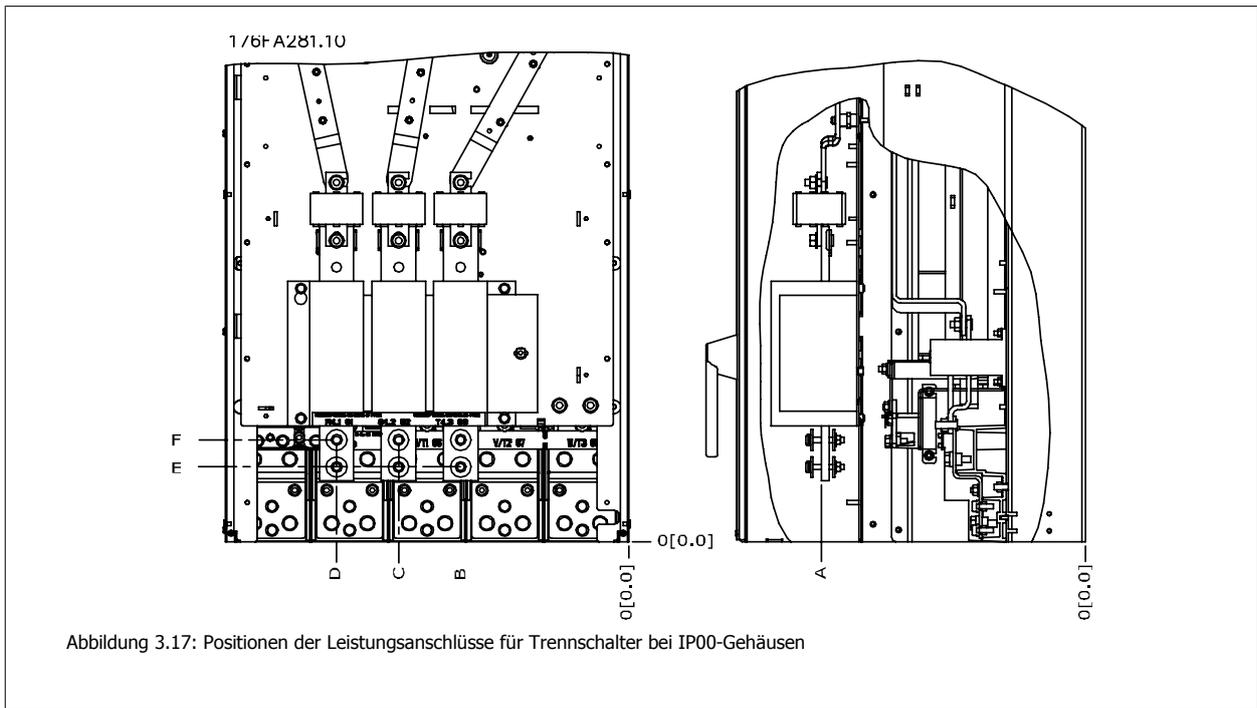


Abbildung 3.17: Positionen der Leistungsanschlüsse für Trennschalter bei IP00-Gehäusen

Beachten Sie, dass die Leistungskabel schwer und schwierig zu biegen sind. Achten Sie auf optimale Positionierung des Frequenzumrichters, um einfache Installation der Kabel sicherzustellen.

An jeder Klemme können bis zu 4 Kabel mit Kabelschuhen oder durch Verwendung einer Standardkastenklemme angeschlossen werden. Erde wird an den entsprechenden Terminierungsanschluss im Frequenzumrichter angeschlossen.

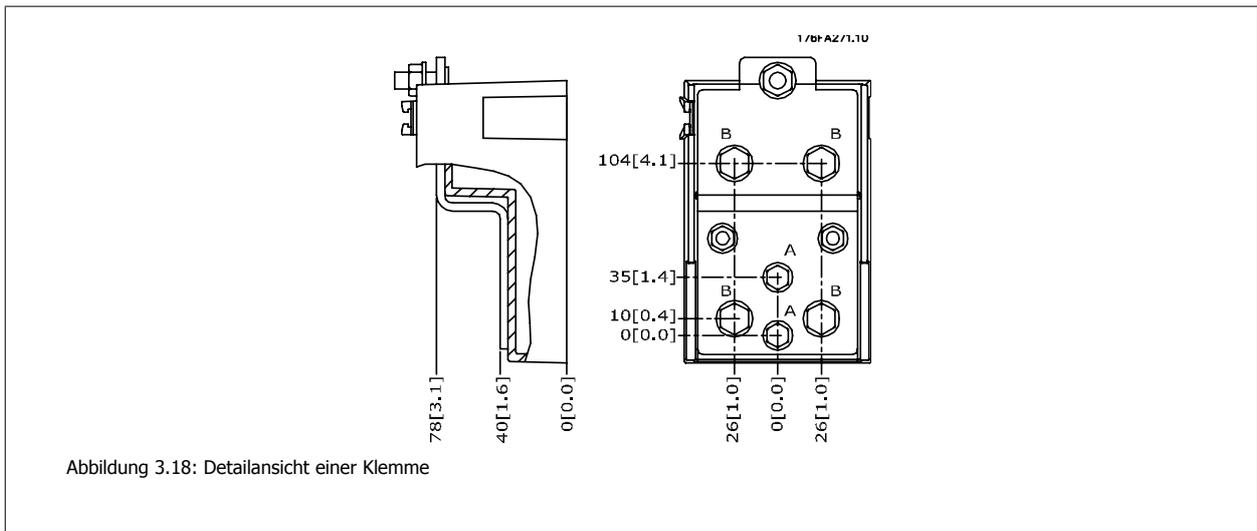


Abbildung 3.18: Detailansicht einer Klemme



**ACHTUNG!**

Leistungsanschlüsse sind an Position A oder B möglich.

Baugröße	GERÄTETYP IP00/CHASSIS	ABMESSUNG FÜR TRENNSCHALTERKLEMME					
		A	B	C	D	E	F
E2	250/315 kW (400 V) UND 355/450-500/630 kW (690 V)	381 (15,0)	245 (9,6)	334 (13,1)	423 (16,7)	256 (10,1)	N/A
	315/355-400/450 kW (400 V)	383 (15,1)	244 (9,6)	334 (13,1)	424 (16,7)	109 (4,3)	149 (5,8)

## 3.3.5 Klemmenpositionen - Baugröße F

**ACHTUNG!**

Die Gehäuse F sind in vier verschiedenen Größen erhältlich: F1, F2, F3 und F4. Die Baugrößen F1 und F2 verfügen auf der rechten Seite über einen Wechselrichter- und auf der linken Seite über einen Gleichrichterschrank. Die Baugrößen F3 und F4 verfügen links vom Gleichrichterschrank zusätzlich über einen Optionsschrank. Bei Baugröße F3 handelt es sich um ein F1 mit einem zusätzlichen Optionsschrank. Bei Baugröße F4 handelt es sich um ein F2Gerät 62 mit einem zusätzlichen Optionsschrank.

3

## Klemmenpositionen - Baugröße F1 und F3

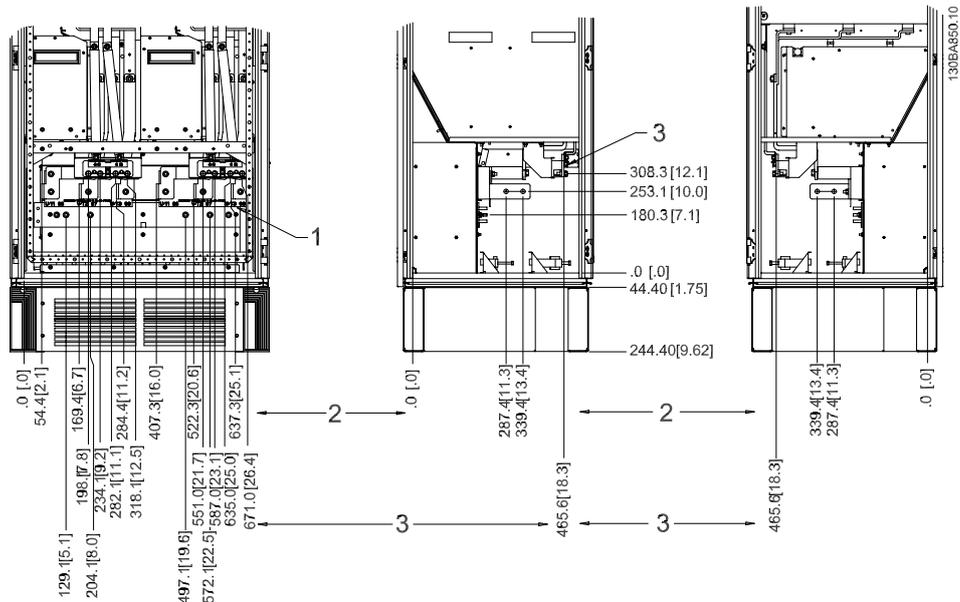
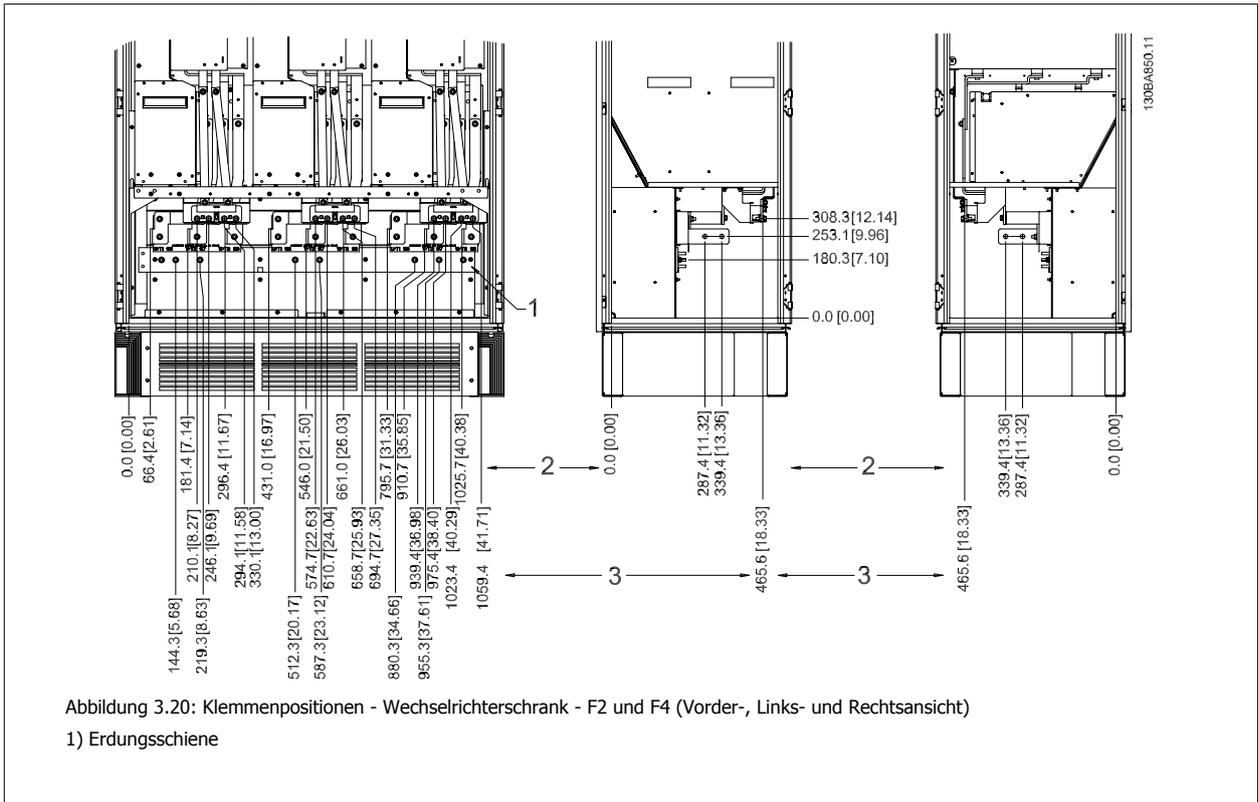


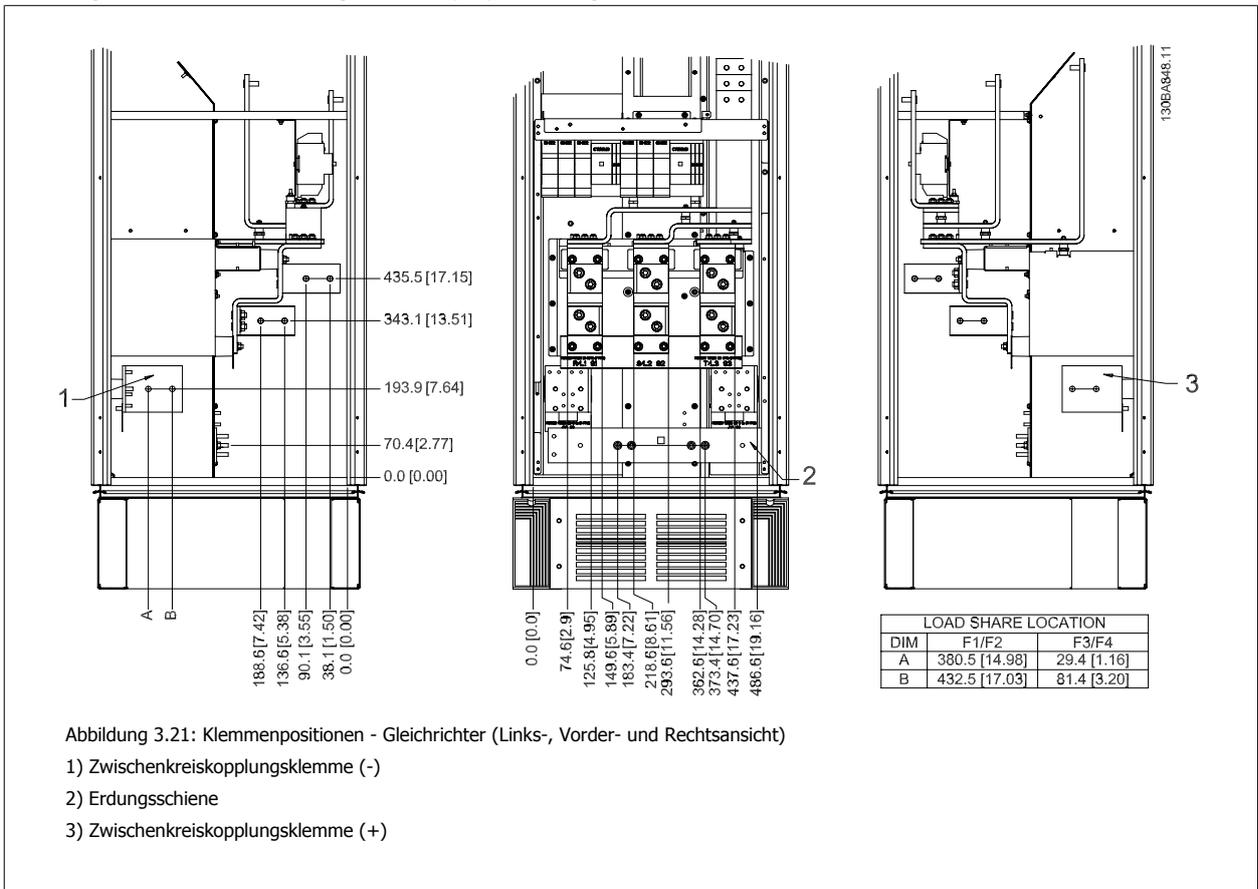
Abbildung 3.19: Klemmenpositionen - Wechselrichterschrank - F1 und F3 (Vorder-, Links- und Rechtsansicht)

- 1) Erdungsschiene
- 2) Motorklemmen
- 3) Bremsklemmen

**Klemmenpositionen - Baugröße F2 und F4**

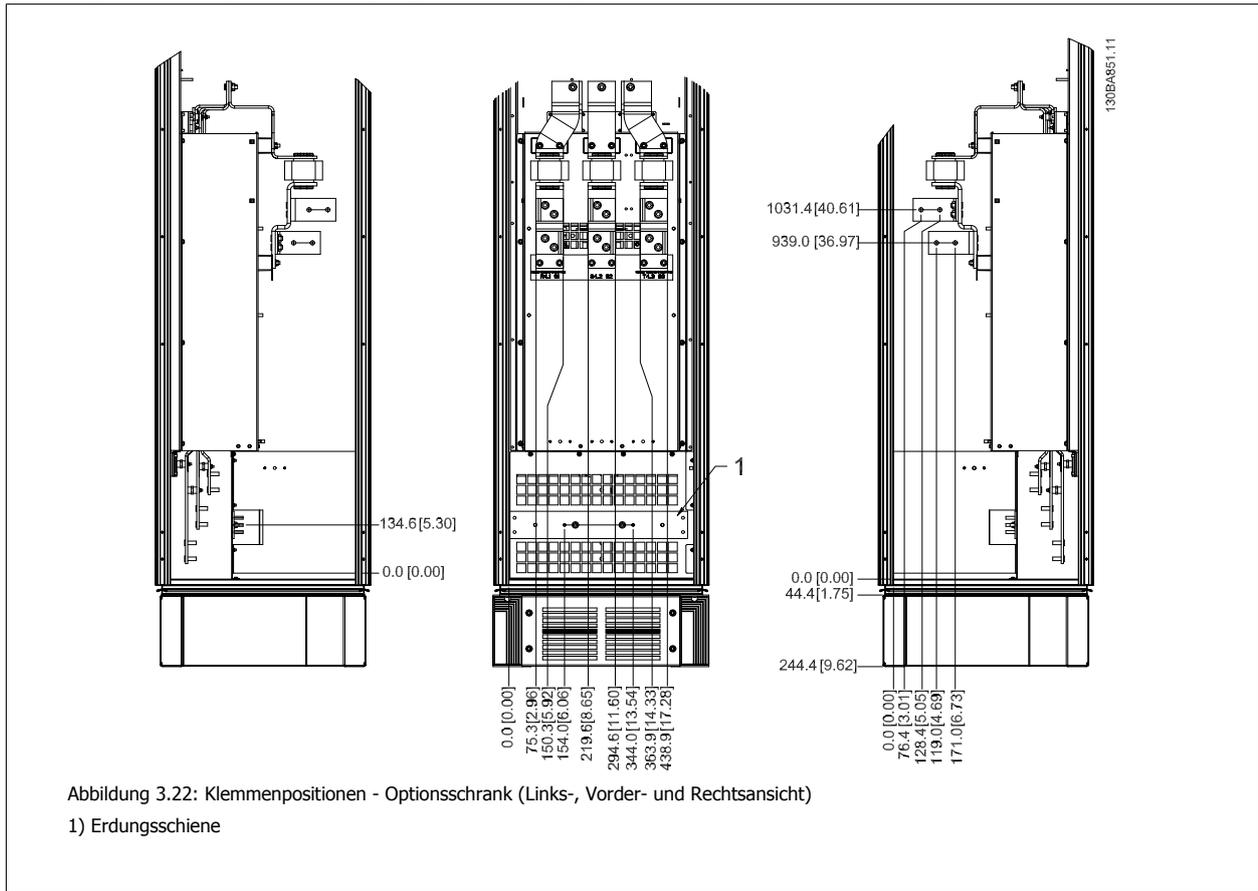


**Klemmenpositionen - Gleichrichter (Gehäuse F1, F2, F3 und F4)**

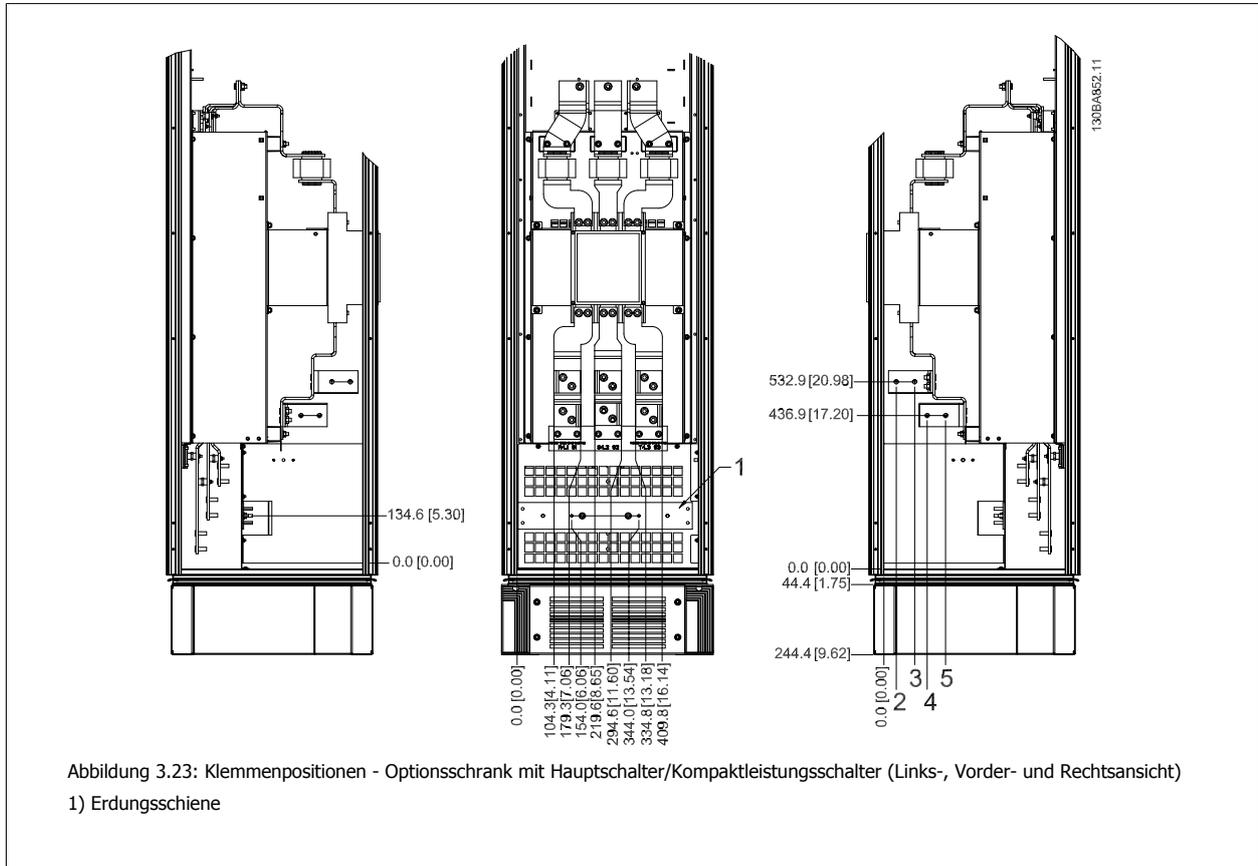


3

**Klemmenpositionen - Optionsschrank (Baugrößen F3 und F4)**



**Klemmenpositionen - Optionsschrank mit Hauptschalter/Kompaktleistungsschalter (Baugrößen F3 und F4)**



### 3.3.6 Kühlung und Luftströmung

#### Kühlung

Für Kühlung kann auf unterschiedliche Weise gesorgt werden: Über die Kühlkanäle unten und oben im Gerät, über Luftein- und -auslass hinten im Gerät oder durch Kombination der Kühlmöglichkeiten.

#### Lüftungsbaugruppe

Es wurde eine spezielle Option entwickelt, um den Einbau von Frequenzumrichtern mit IP00/Chassis in Rittal TS8-Schaltschränken mit Nutzung des Kühllüfters zur Zwangskühlung des rückseitigen Kühlkanals zu optimieren. Die Luft aus dem oberen Bereich des Schaltschranks kann nach außen geleitet werden, sodass die ausgetretene Wärme aus dem rückseitigen Kanal nicht in den Schaltraum gelangt und eine geringere Klimaanlageleistung erforderlich ist.

Für weitere Informationen siehe *Installation von Lüftungsbaugruppen in Rittal-Schaltschränken*.

#### Rückseitige Kühlung

Die Luft aus dem rückseitigen Kanal kann auch über die Rückseite eines Rittal TS8-Schaltschranks entlüftet werden. In diesem Fall kann über den rückseitigen Kanal Luft aus dem Außenbereich transportiert und die ausgetretene Wärme nach außen abgegeben werden, sodass eine geringere Klimaanlageleistung erforderlich ist.

**ACHTUNG!**  
Im Rittal-Schaltschrank ist ein Türlüfter erforderlich, um die ausgetretene Wärme außerhalb des rückseitigen Kanals abzuleiten. Der Mindestluftstrom durch den Türlüfter liegt bei den Baugrößen D3 und D4 bei 391 m<sup>3</sup>/h. Für Baugröße E2 liegt der Mindestluftstrom bei 782 m<sup>3</sup>/h. Wenn die Umgebungstemperatur unter dem Maximum liegt oder zusätzliche Komponenten mit Wärmeaustritt in das Gehäuse integriert werden, muss der für die Kühlung des Rittal-Schaltschranks erforderliche Luftstrom berechnet werden.

#### Luftströmung

Es muss für notwendige Luftströmung über den Kühlkörper gesorgt werden. Die Strömungsgeschwindigkeit wird nachstehend gezeigt.

Schutzart	Baugröße	Luftströmung Türlüfter/oberer Lüfter	Luftströmung über Kühlkörper
IP21 / NEMA 1	D1 und D2	170 m <sup>3</sup> /h	765 m <sup>3</sup> /h
IP54/NEMA 12	E1	340 m <sup>3</sup> /h	1444 m <sup>3</sup> /h
IP21 / NEMA 1	F1, F2, F3 und F4	700 m <sup>3</sup> /h*	985 m <sup>3</sup> /h
IP54/NEMA 12	F1, F2, F3 und F4	525 m <sup>3</sup> /h*	985 m <sup>3</sup> /h
IP00/Chassis	D3 und D4	255 m <sup>3</sup> /h	765 m <sup>3</sup> /h
	E2	255 m <sup>3</sup> /h	1444 m <sup>3</sup> /h

\* Luftstrom pro Lüfter. Baugrößen F enthalten mehrere Lüfter.

Tabelle 3.2: Luftströmung über Kühlkörper

**ACHTUNG!**  
Ursachen für Lüfteraktivierung:

1. AMA
2. DC Halten
3. Vormagnetis.
4. DC-Bremse
5. Überschreitung von 60 % des Nennstroms
6. Spezifische Kühlkörpertemperatur überschritten (leistungsgrößenabhängig).

Sobald der Lüfter aktiviert wurde, läuft er mindestens 10 Minuten lang.

### 3.3.7 Wandmontage - Geräte mit Schutzart IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12)

Dies gilt nur für Baugrößen D1 und D2. Der Aufstellungsort des Geräts muss sorgfältig überlegt werden.

**Vor Auswahl des endgültigen Installationsorts sind alle relevanten Punkte zu berücksichtigen:**

- Freier Platz für Kühlung
- Zugang zum Öffnen der Tür
- Kabeleinführung von unten

3

Markieren Sie die Montagelöcher sorgfältig über die Bohrschablone an der Wand und bohren Sie die Löcher wie angegeben. Stellen Sie richtigen Abstand zum Boden und zur Decke zur Kühlung sicher. Für ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung muss unter dem Frequenzumrichter mindestens 225 mm Platz gehalten werden. Die Schrauben am Boden eindrehen und den Frequenzumrichter auf die Schrauben hängen. Den Frequenzumrichter gegen die Wand kippen und die oberen Schrauben eindrehen. Alle vier Schrauben anziehen, um den Frequenzumrichter an der Wand zu befestigen.

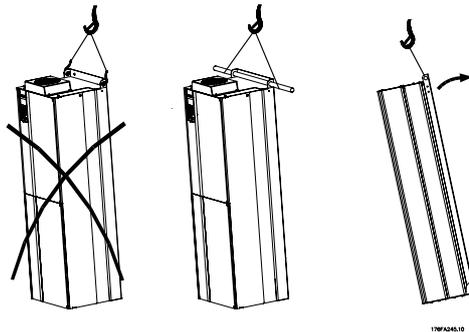


Abbildung 3.24: Hebeverfahren zur Befestigung des Frequenzumrichters an Wand

### 3.3.8 Verschraubung/Kabeleinführung - IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12)

Kabel werden über das Bodenblech angeschlossen. Das Blech abnehmen und die Anbringungen der Einführung der Verschraubungen oder Kabeldurchführungen planen. Löcher im markierten Bereich auf der Zeichnung vorsehen.



**ACHTUNG!**

Das Bodenblech für Kabeleinführung muss am Frequenzumrichter befestigt werden, um den angegebenen Schutzgrad einzuhalten und richtige Kühlung des Geräts sicherzustellen. Wird das Bodenblech nicht befestigt, kann das Gerät abschalten und zeigt den Alarm 69 Umr. Übertemp.

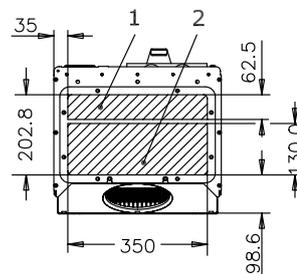
**3**



130BB073.10

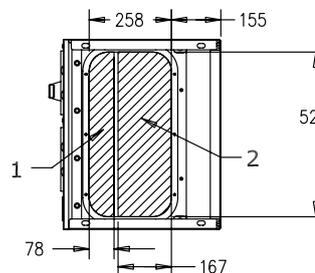
Abbildung 3.25: Beispiel für richtige Befestigung des Bodenblechs.

**Baugröße D1 + D2**



176FA289.11

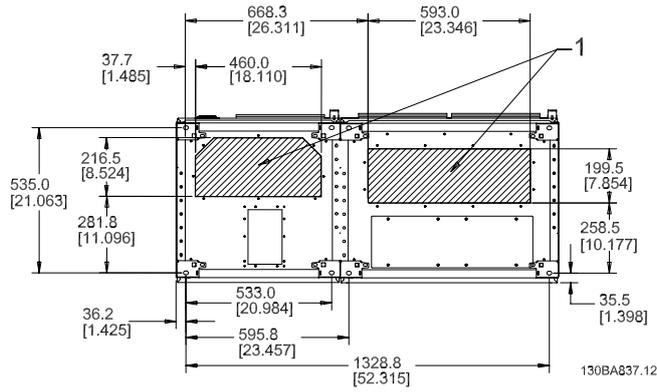
**Baugröße E1**



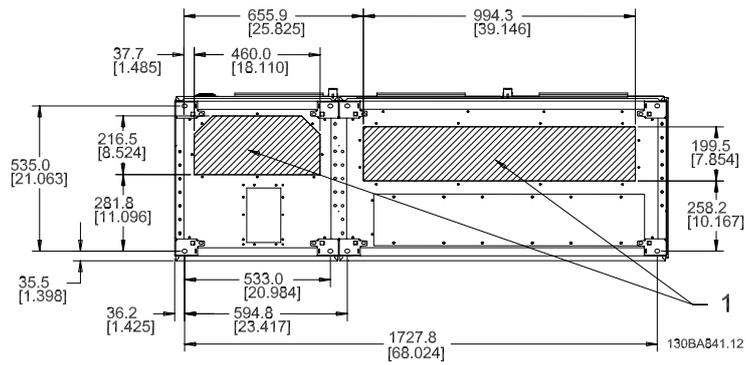
176FA290.11

Ansicht der Kabeleinführungen von der Unterseite des Frequenzumrichters – 1) Netzseite 2) Motorseite

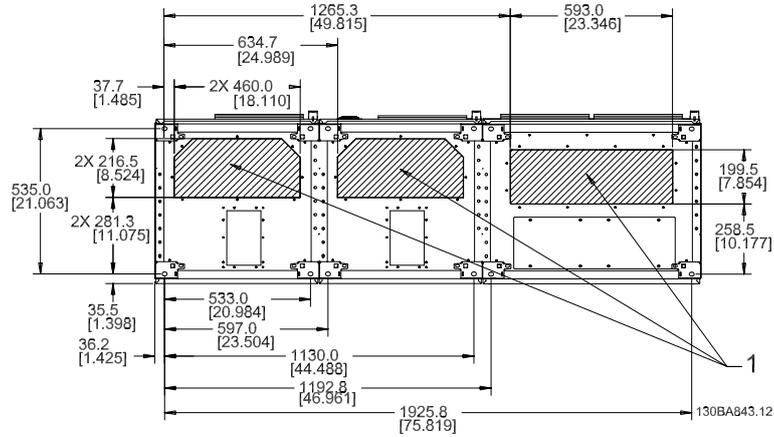
**Baugröße F1**



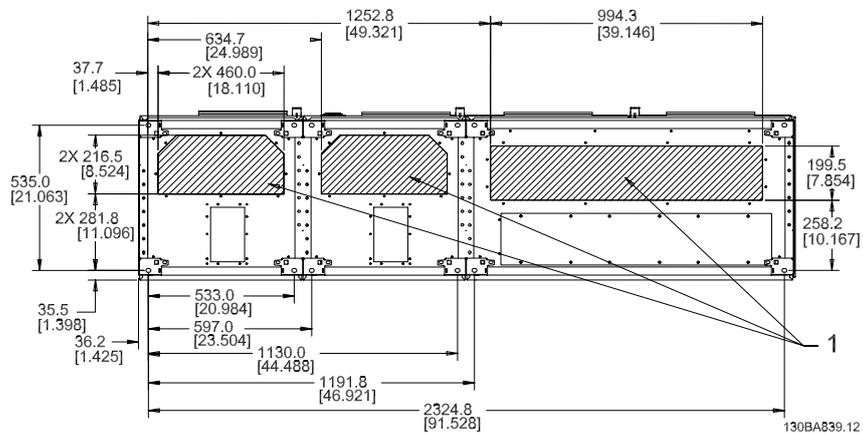
**Baugröße F2**



**Baugröße F3**



**Baugröße F4**



F1-F4: Ansicht der Kabeleinführungen von der Unterseite des Frequenzumrichters – 1) Kabelkanäle in markierten Bereichen platzieren

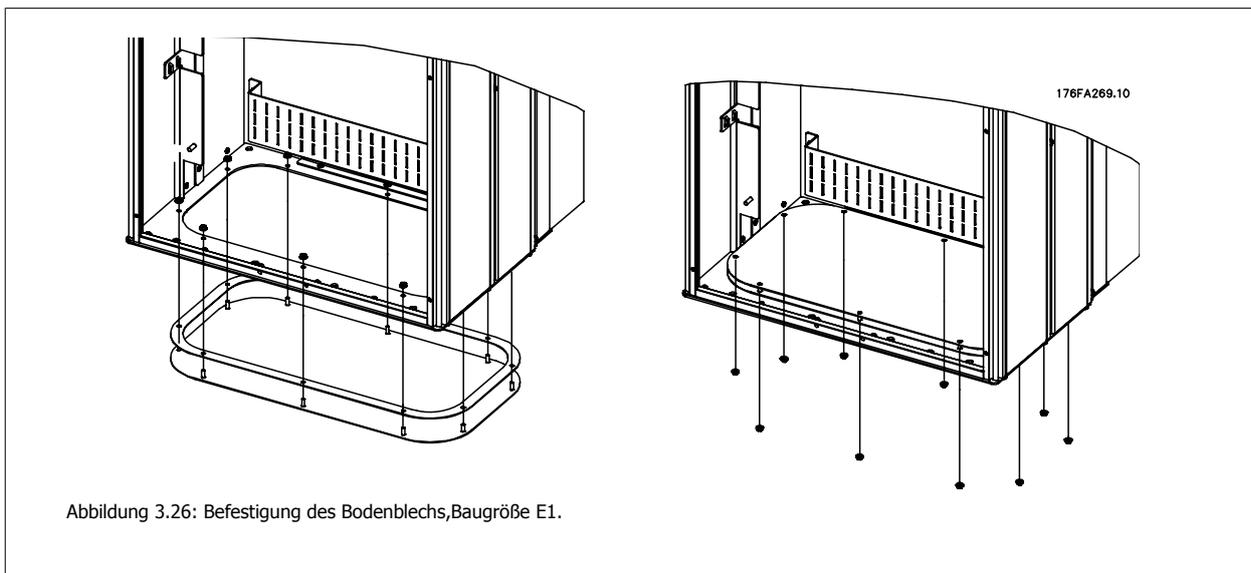


Abbildung 3.26: Befestigung des Bodenblechs, Baugröße E1.

Das eigentliche Bodenblech des Gehäuses E1 kann im oder außerhalb vom Gehäuse befestigt werden. Dies sorgt für Flexibilität beim Einbau, da die Verschraubungen und Kabel bei Befestigung von unten installiert werden können, bevor der Frequenzumrichter auf den Sockel gesetzt wird.

### 3.3.9 IP21-Tropfschutzinstallation (Baugröße D1 und D2)

**Um Schutzart IP21 einzuhalten, muss ein getrenntes Tropfschutzblech wie unten erklärt montiert werden.**

- Die beiden vorderen Schrauben herausdrehen.
- Das Tropfschutzblech einsetzen und Schrauben wieder eindrehen.
- Schrauben auf 5,6 Nm anziehen.

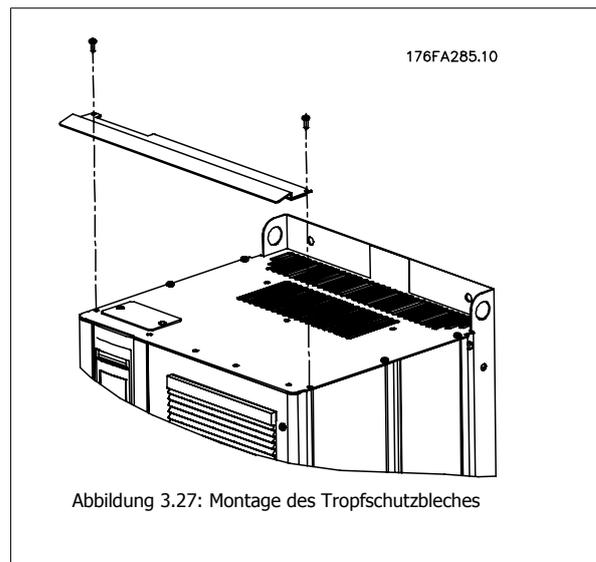


Abbildung 3.27: Montage des Tropfschutzbleches

## 3.4 Einbau vor Ort von Optionen

### 3.4.1 Installation von Lüftungsbaugruppen in Rittal-Schaltschränken

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Installation von Frequenzumrichtern mit IP00/Chassis-Gehäuse mit Lüftungs-Einbausätzen in Rittal-Schaltschränken. Zusätzlich zum Schaltschrank ist ein 200-mm-Sockel erforderlich.

3

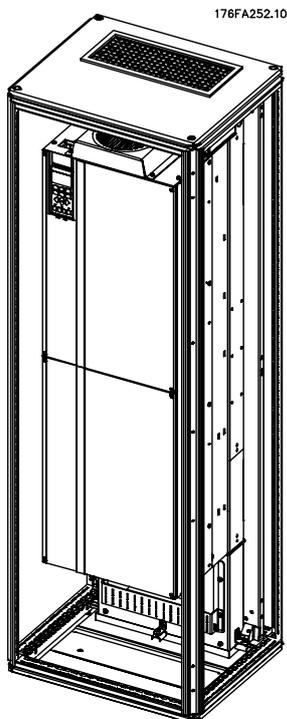


Abbildung 3.28: Einbau von in Rittal TS8-Schaltschrank.

#### Die minimalen Abmessungen der Schaltschränke sind:

- Baugröße D3 und D4: Tiefe 500 mm und Breite 600 mm.
- Baugröße E2: Tiefe 600 mm und Breite 800 mm.

Die maximale Tiefe und Breite entsprechen den Anforderungen der Installation. Bei Verwendung mehrerer Frequenzumrichter in einem Schaltschrank wird empfohlen, jeden Frequenzumrichter an seiner eigenen Rückwand zu befestigen und im mittleren Bereich der Wand zu lagern. Diese Lüftungs-Einbausätze unterstützen nicht die Einbaumontage (nähere Informationen siehe Rittal TS8-Katalog). Die Lüftungs-Einbausätze in der nachstehenden Tabelle sind nur zur Verwendung mit IP00/Chassis-Frequenzumrichtern in den Rittal TS8-Schaltschränken mit IP20 und UL sowie NEMA 1 und IP54 und UL sowie NEMA 12 geeignet.



Bei den Baugrößen E2 ist es wichtig, aufgrund des Gewichts des Frequenzumrichters die Platte ganz hinten im Rittal-Schaltschrank zu befestigen.



#### ACHTUNG!

Im Rittal-Schaltschrank ist ein Türlüfter erforderlich, um die ausgetretene Wärme außerhalb des rückseitigen Kanals abzuleiten. Der Mindestluftstrom durch den Türlüfter liegt bei den Baugrößen D3 und D4 bei 391 m<sup>3</sup>/h. Für E2 liegt der Mindestluftstrom bei 782 m<sup>3</sup>/h. Wenn die Umgebungstemperatur unter dem Maximum liegt oder zusätzliche Komponenten mit Wärmeaustritt in das Gehäuse integriert werden, muss der für die Kühlung des Rittal-Schaltschranks erforderliche Luftstrom berechnet werden.

**Bestellinformationen**

Rittal TS8-Schaltschrank	Einbausatz-Teilenr. Baugröße D3	Einbausatz-Teilenr. Baugröße D4	Teilenr. Baugröße E2
1800 mm	176F1824	176F1823	Nicht möglich
2000 mm	176F1826	176F1825	176F1850
2200 mm			176F0299

**Lieferumfang des Bausatzes**

- Bauteile der Lüftungsbaugruppe
- Befestigungselemente
- Dichtungsmaterial
- Im Lieferumfang von Einbausätzen für Baugröße D3 und D4
  - 175R5639 - Bohrschablonen und Ausschnitt oben/unten für Rittal-Schaltschrank.
- Im Lieferumfang von Einbausätzen für Baugröße E2
  - 175R1036 - Bohrschablonen und Ausschnitt oben/unten für Rittal-Schaltschrank.

**Alle Befestigungselemente sind:**

- 10 mm M5-Muttern, Drehmoment 2,3 Nm
- T25 Torxschrauben, Drehmoment bis 2,3 Nm



**ACHTUNG!**

Nähere Informationen finden Sie in der *Anleitung für die Lüftungsbaugruppe, 175R5640.*

3

**Externe Lüftungskanäle**

Wenn zusätzliche Lüftungskanäle extern zum Rittal-Schaltschrank angebracht werden, muss der Druckabfall in den Kanälen berechnet werden. Nehmen Sie eine Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters anhand der nachstehenden Tabellen entsprechend dem Druckabfall vor.

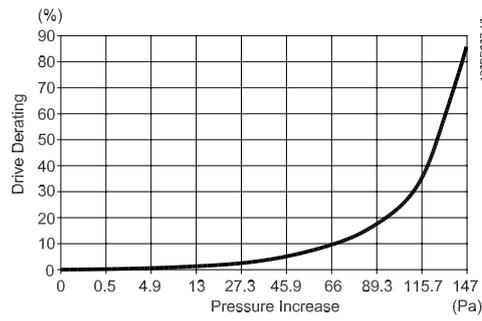


Abbildung 3.29: Baugröße D Leistungsreduzierung gegenüber Druckänderung  
Frequenzrichterluftströmung: 765 m3/h

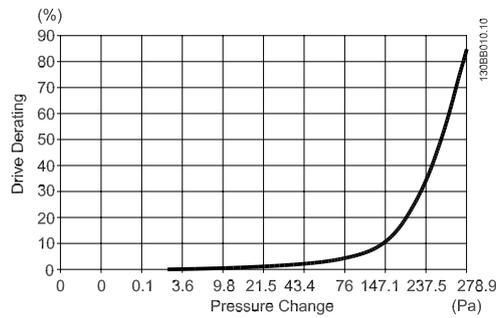


Abbildung 3.30: Baugröße E Leistungsreduzierung gegenüber Druckänderung (kleiner Lüfter), P250T5 und P355T7-P400T7  
Frequenzrichterluftströmung: 1105 m3/h

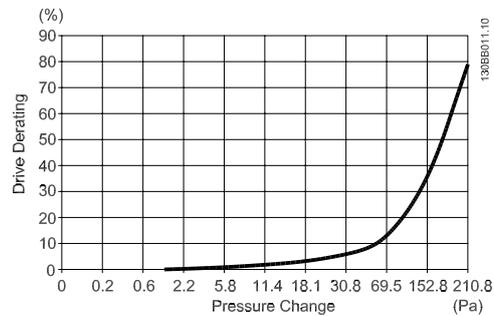


Abbildung 3.31: Baugröße E Leistungsreduzierung gegenüber Druckänderung (großer Lüfter), P315T5-P400T5 und P500T7-P560T7  
Frequenzrichterluftströmung: 1445 m3/h

### 3.4.2 Außeninstallation / NEMA 3R-Einbausatz für Rittal-Schaltschränke



3

Dieser Abschnitt beschreibt die Installation von NEMA 3R-Einbausätzen für Frequenzrichter mit den Baugrößen D3, D4 und E2. Diese Einbausätze sind für die Installation von IP00/Chassis-Versionen dieser Baugrößen in Rittal TS8 NEMA 3R- oder NEMA 4-Schaltschränken ausgelegt und getestet. Das NEMA-3R-Gehäuse ist ein Außengehäuse, das einen gewissen Schutz gegen Regen und Eis bietet. Das NEMA-4-Gehäuse ist ein Außengehäuse, das einen größeren Schutz gegen Wetter und Strahlwasser bietet.

Die Mindestschaltschränktiefe beträgt 500 mm (600 mm für Baugröße E2). Der Einbausatz ist für ein 600 mm breites Gehäuse (800 mm für Baugröße E2) ausgelegt. Weitere Gehäusebreiten sind möglich, dafür ist jedoch zusätzliche Rittal-Hardware erforderlich. Die maximale Tiefe und Breite entsprechen den Anforderungen der Installation.



#### ACHTUNG!

Bei Verwendung des NEMA 3R-Einbausatzes wird die Nennleistung der Frequenzrichter in den Baugrößen D3 und D4 um 3 % reduziert. Für Frequenzrichter in Baugröße E2 ist keine Reduzierung der Nennleistung erforderlich.



#### ACHTUNG!

Im Rittal-Schaltschrank ist ein Türlüfter erforderlich, um die ausgetretene Wärme außerhalb des rückseitigen Kanals abzuleiten. Der Mindestluftstrom durch den Türlüfter liegt bei den Baugrößen D3 und D4 bei 391 m<sup>3</sup>/h. Für die Baugröße E2 liegt der Mindestluftstrom bei 782 m<sup>3</sup>/h. Wenn die Umgebungstemperatur unter dem Maximum liegt oder zusätzliche Komponenten mit Wärmeaustritt in das Gehäuse integriert werden, muss der für die Kühlung des Rittal-Schaltschranks erforderliche Luftstrom berechnet werden.

#### Bestellinformationen

Baugröße D3: 176F4600

Baugröße D4: 176F4601

Baugröße E2: 176F1852

#### Lieferumfang des Einbausatzes:

- Bauteile der Lüftungsbaugruppe
- Befestigungselemente
- 16 mm, M5 Torx-Schrauben für obere Gitterabdeckung
- 10 mm, M5 zum Befestigen der Montageplatte des Frequenzrichters am Gehäuse
- M10-Muttern zum Befestigen des Frequenzrichters auf der Montageplatte
- Dichtungsmaterial

#### Anzugsmomente:

1. M5-Schrauben/Muttern, Anzugsmoment 2,3 Nm
2. M6-Schrauben/Muttern, Anzugsmoment 3.9 Nm
3. M10-Muttern, Drehmoment 20 Nm
4. T25 Torx-Schrauben, Drehmoment 2,3 Nm

**ACHTUNG!**

Weitere Informationen finden Sie in der Anleitung 175R5922.

## 3

**3.4.3 Montage auf Sockel**

Dieser Abschnitt beschreibt die Montage einer Sockeleinheit, die für die Frequenzumrichter in Baugrößen D1 und D2 erhältlich ist. Dies ist ein 200 mm hoher Sockel, mit dem diese Gehäuse am Boden montiert werden können. Die Vorderseite des Sockels hat Öffnungen für Luftzuführung zu den Leistungsbauteilen.

Das Bodenblech zur Kabeleinführung des Frequenzumrichters muss montiert werden, um die Steuerbauteile des Frequenzumrichters über den Türlüfter mit ausreichend Kühlluft zu versorgen und die Schutzart IP21/NEMA 1 oder IP54/NEMA 12 des Gehäuses beizubehalten.



Abbildung 3.32: Frequenzumrichter auf Sockel

Es gibt einen Sockel passend für Baugrößen D1 und D2. Seine Bestellnummer ist 176F1827. Der Sockel ist für die Baugröße E1 Standard.

**Benötigte Werkzeuge:**

- Steckschlüssel mit 7-17 mm Stecknüssen
- T30-Torxschraubendreher

**Drehmomente:**

- M6 - 4,0 Nm
- M8 - 9,8 Nm
- M10 - 19,6 Nm

**Lieferumfang des Bausatzes:**

- Sockelteile
- Anleitung

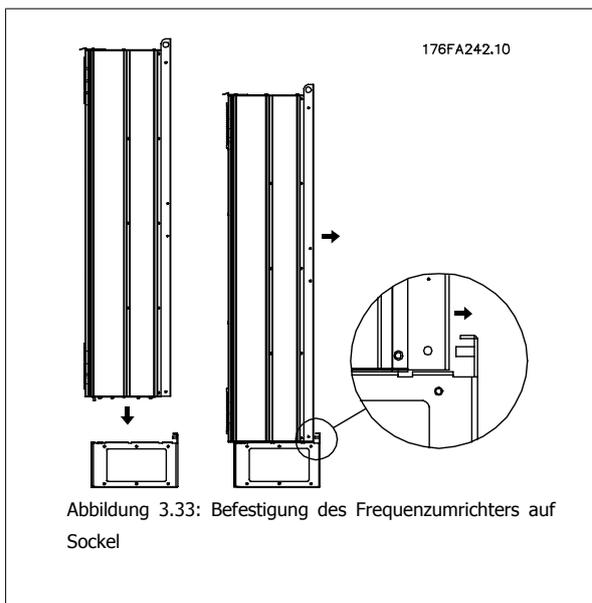
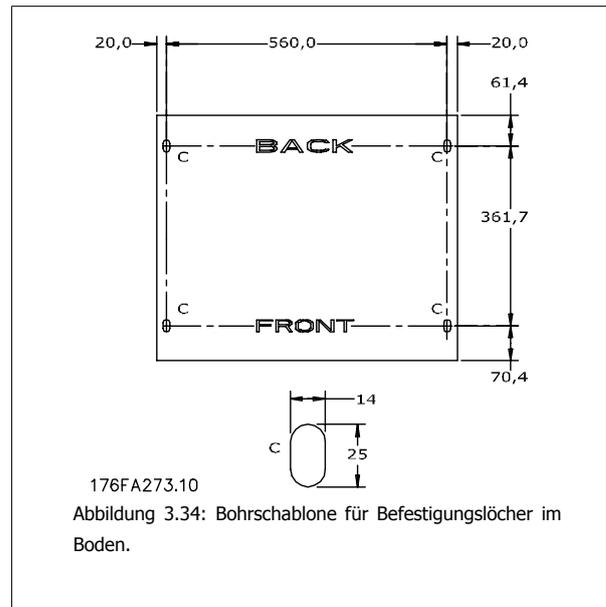


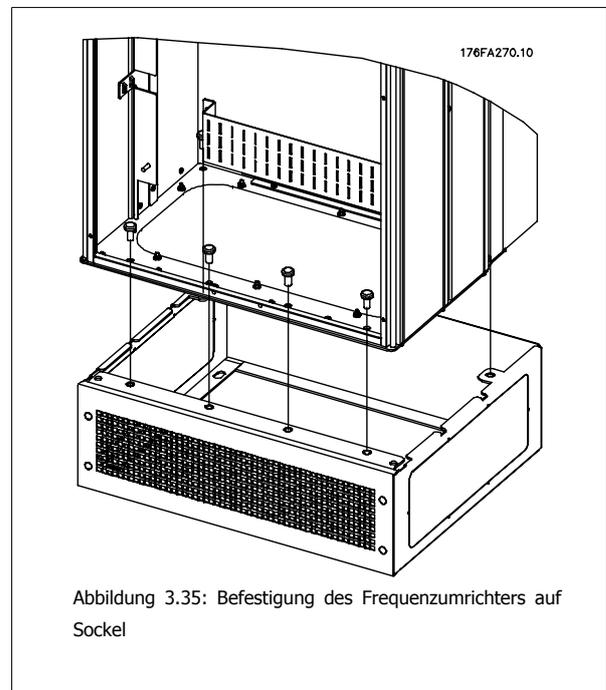
Abbildung 3.33: Befestigung des Frequenzumrichters auf Sockel

Den Sockel am Boden befestigen. Befestigungslöcher sind gemäß der Abbildung vorzusehen:



**3**

Setzen Sie den Frequenzrichter auf den Sockel, und befestigen Sie ihn mit den mitgelieferten Schrauben laut Abbildung am Sockel.



**ACHTUNG!**

Nähere Informationen finden Sie in der *Anleitung für den Sockeleinbausatz, 175R5642*.

### 3.4.4 Eingangsoption

Dieser Abschnitt beschreibt die Installation (vor Ort) von Eingangsoptionssätzen, die für Frequenzumrichter in allen Baugrößen D und E erhältlich sind. Versuchen Sie nicht, EMV-Filter von den Eingangsoptionen zu entfernen. Die EMV-Filter können dabei beschädigt werden.



#### ACHTUNG!

Wenn EMV-Filter verfügbar sind, gibt es abhängig von der Eingangsoptionen Kombination zwei verschiedene EMV-Filter. Diese sind austauschbar. In bestimmten Fällen sind die Optionssätze für die Installation vor Ort für alle Spannungen gleich.

3

	380 - 480 V 380 - 500 V	Sicherungen	Trennsicherungen	EMV	EMV-Sicherungen	EMV-Trennsicherungen
D1	Alle Leistungsgrößen D1	176F8442	176F8450	176F8444	176F8448	176F8446
D2	Alle Leistungsgrößen D2	176F8443	176F8441	176F8445	176F8449	176F8447
E1	FC102/202: 315 kW FC 302: 250 kW	176F0253	176F0255	176F0257	176F0258	176F0260
	FC102/202: 355 - 450 kW FC 302: 315 - 400 kW	176F0254	176F0256	176F0257	176F0259	176F0262

	525 - 690 V	Sicherungen	Trennsicherungen	EMV	EMV-Sicherungen	EMV-Trennsicherungen
D1	FC102/202: 45-90 kW FC302: 37-75 kW	175L8829	175L8828	175L8777	N.v.	N.v.
	FC102/202: 110-160 kW FC302: 90-132 kW	175L8442	175L8445	175L8777	N.v.	N.v.
	Alle Leistungsgrößen D2	175L8827	175L8826	175L8825	N.v.	N.v.
E1	FC102/202: 450-500 kW FC302: 355-400 kW	176F0253	176F0255	N.v.	N.v.	N.v.
	FC102/202: 560-630 kW FC302: 500-560 kW	176F0254	176F0258	N.v.	N.v.	N.v.

#### Lieferumfang des Bausatzes

- Montierte Eingangsoption
- Montageanleitung 175R5795
- Änderungsschild
- Bedienschablone für Trennschalter (Geräte mit Netztrennschalter)



#### Warnhinweise

- Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluss unter gefährlicher Spannung. Den Frequenzumrichter bei Netzversorgung nicht demontieren.
- Die elektrischen Teile des Frequenzumrichters stehen möglicherweise auch nach der Trennung vom Netz noch unter gefährlicher Spannung. Nach der Netztrennung noch mindestens die auf dem Frequenzumrichterschild angegebene Zeit warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind. Erst dann dürfen interne Komponenten berührt werden.
- Die Eingangsoptionen verfügen über Metallteile mit scharfen Kanten. Zum Entfernen und erneuten Installieren Schutzhandschuhe tragen.
- Die Eingangsoptionen für Baugrößen E sind sehr schwer (je nach Konfiguration 20-35 kg). Es wird empfohlen den Trennschalter zur einfacheren Installation von der Eingangsoption zu entfernen und nach der Installation der Eingangsoption wieder anzubringen.



#### ACHTUNG!

Weitere Informationen siehe Montageanleitung 175R5795.

### 3.4.5 Montage einer Netzabschirmung für Frequenzumrichter

Dieser Abschnitt beschreibt die Montage einer Netzabschirmung für die Frequenzumrichter in Baugrößen D1, D2 und E1. Bei den IP00/Chassis-Versionen ist die Montage einer Netzabschirmung nicht möglich, da diese Versionen standardmäßig über eine Metallabdeckung verfügen. Diese Abschirmungen entsprechen den Unfallverhütungsvorschriften VBG-4.

**Bestellnummern:**

Baugrößen D1 und D2: 176F0799

Baugröße E1: 176F1851

**Anzugsmomente:**

M6 - 35 4,0 Nm

M8 - 85 9,8 Nm

M10 - 170 19,6 Nm



**ACHTUNG!**  
Weitere Informationen siehe Montageanleitung 175R5923.

## 3.5 Schaltschrankoptionen für Baugröße F

### 3.5.1 Schaltschrankoptionen für Baugröße F

**Heizgeräte und Thermostat**

Heizgeräte werden im Inneren der Baugröße F montiert und über ein automatisches Thermostat geregelt. Damit kann die Feuchtigkeit im Gehäuseinneren besser kontrolliert werden, sodass die Lebensdauer von Frequenzumrichterkomponenten in feuchten Umgebungsbedingungen verlängert wird.

**Gehäusebeleuchtung mit Verbraucheranschluss**

Dank einer Beleuchtung im Inneren des Schaltschranks von Baugröße F werden die Sichtverhältnisse bei Wartung und Instandhaltung verbessert. Die Beleuchtung verfügt über einen Verbraucheranschluss für die kurzzeitige Versorgung von Werkzeugen und anderen Geräten. Dieser verfügt über zwei Spannungen:

- 230 V, 50 Hz, 2,5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/cUL

**Konfiguration Transformatorstufe**

Wenn Gehäusebeleuchtung und Verbraucheranschluss und/oder Heizgeräte und Thermostat installiert wurden, muss die Stufe des Transformators T1 auf die richtige Eingangsspannung eingestellt werden. Ein Frequenzumrichter mit dem Spannungsbereich 380-480/ 500 V380-480 V wird zunächst auf die Stufe 525 V und ein Frequenzumrichter mit dem Spannungsbereich 525-690 V auf die Stufe 690 V gestellt. So wird sichergestellt, dass in Sekundärgeräten keine Überspannung auftritt, wenn vor Einschalten der Netzversorgung die Stufe nicht geändert wird. Die richtige Stufeneinstellung an Klemme T1 im Gleichrichterschrank können Sie nachstehender Tabelle entnehmen. Die Position im Frequenzumrichter finden Sie in der Gleichrichterabbildung im Abschnitt *Leistungsanschlüsse*.

Eingangsspannungsbereich	Einstellbare Stufe
380 V - 440 V	400 V
441 V - 490 V	460 V
491 V - 550 V	525 V
551 V - 625 V	575 V
626 V - 660 V	660 V
661 V - 690 V	690 V

**NAMUR-Klemmen**

NAMUR ist ein internationaler Zusammenschluss der Anwender von Automatisierungstechnik der Prozessindustrie (hauptsächlich chemische und Pharmaindustrie) mit Sitz in Deutschland. Mit Auswahl dieser Option stehen Klemmen zur Verfügung, die dem NAMUR-Standard für Eingangs- und Ausgangsklemmen für Frequenzumrichter entsprechen. Hierzu ist die PTC-Thermistorkarte MCB 112 und die erweiterte Relaiskarte MCB 113 erforderlich.

**FI-Schutzschalter (Fehlerstromschutzschalter)**

Nutzt das Summenstromwandlerverfahren, um Erdschlussströme in geerdeten Systemen und geerdeten Hochwiderstandssystemen (TN- und TT-Netze in der IEC-Terminologie) zu überwachen. Es gibt einen Sollwert für Vorwarnung (50 % des Hauptalarmsollwerts) und Hauptalarm. Mit jedem Sollwert ist ein SPDT-Alarmrelais (einpoliges Umschaltrelais) für externe Verwendung verknüpft. Dies erfordert einen externen Aufsteck-Stromwandler (wird vom Kunden bereitgestellt und installiert).

- In die sichere Stoppschaltung des Frequenzumrichters integriert.
- Ein Gerät nach IEC 60755 Typ B überwacht Wechselstrom-, getaktete Gleichstrom- und reine Gleichstrom-Erdschlussströme
- LED-Balkenanzeige des Erdschlussstroms von 10 bis 100 % des Sollwerts
- Fehlerspeicher
- TEST/RESET-Taste

**Isolationswiderstand-Überwachungsgerät**

Überwacht den Isolationswiderstand in ungeerdeten Systemen (IT-Netze in der IEC-Terminologie) zwischen den Außenleitern des Netzes und Erde. Es gibt eine ohmsche Vorwarnung und einen Hauptalarmsollwert für den Isolationswert. Mit jedem Sollwert ist ein SPDT-Alarmrelais (einpoliges Umschaltrelais) für externe Verwendung verknüpft. Hinweis: Nur jeweils ein Isolationswiderstand-Überwachungsgerät kann an jedes ungeerdete (IT-)Netz angeschlossen sein.

- In die sichere Stoppschaltung des Frequenzumrichters integriert.
- LC-Anzeige des Ohmwerts des Isolationswiderstands
- Fehlerspeicher
- INFO-, TEST-, und RESET-Tasten

**IEC Not-Aus mit Pilz-Sicherheitsrelais**

Redundanter 4-Draht-Not-Aus-Taster für Montage an Gehäusefront und Pilz-Relais zur Überwachung des Drucktasters in Verbindung mit der sicheren Stoppschaltung des Frequenzumrichters und dem Netzschütz im Optionsschrank.

**Manuelle Motorstarter**

Liefere Dreiphasenstrom für elektrische Gebläse, die häufig für größere Motoren erforderlich sind. Die Versorgung der Starter erfolgt über die Lastseite des mitgelieferten Schützes, Unterbrechers oder Trennschalters. Der Strom wird vor jedem Motorstarter abgesichert und wird zusammen mit dem Eingangsstrom des Frequenzumrichters abgeschaltet. Es sind maximal zwei Starter zulässig (einer, wenn eine abgesicherte 30 A-Schaltung bestellt wird). In die sichere Stoppschaltung des Frequenzumrichters integriert.

Gerätfunktionen:

- Betriebsschalter (an/aus)
- Kurzschluss- und Überlastschutz mit Prüffunktion
- Manuelle Quittierfunktion

**Abgesicherte 30 A-Klemmen**

- Dreiphasenstrom entsprechend der Eingangsnetzspannung zur Versorgung zusätzlicher Kundengeräte
- Bei Auswahl von zwei manuellen Motorstartern nicht verfügbar
- Klemmen werden deaktiviert, wenn der Eingangsstrom des Frequenzumrichters ausgeschaltet wird
- Die Versorgung der abgesicherten Klemmen erfolgt über die Lastseite des mitgelieferten Schützes, Unterbrechers oder Trennschalters.

**24 V DC-Spannungsversorgung**

- 5 A, 120 W, 24 V DC
- Ausgangsseitiger Schutz gegen Überstrom, Überlast, Kurzschlüsse und Übertemperatur
- Zur Versorgung kundenseitiger Zusatzgeräte, wie Sensoren, SPS E/A, Schütze, Temperaturfühler, Zustandsanzeigen und/oder weitere elektronische Hardware
- Zu den Diagnosefunktionen zählen ein DC-ok-Trockenkontakt, eine grüne DC-ok-LED und eine rote Überlast-LED.

**Externe Temperaturüberwachung**

Zur Temperaturüberwachung von externen Systemkomponenten, wie Motorwicklungen und/oder Lager. Umfasst acht universelle Eingangsmodule plus zwei fest zugeordnete Thermistor-Eingangsmodule. Die Module sind in die Schaltung Sicherer Stopp des Frequenzumrichters integriert und können über ein Feldbus-Netzwerk überwacht werden (separater Modul-/Buskoppler erforderlich).

**Universaleingänge (8)**

Signaltypen:

- RTD-Eingänge (einschließlich Pt100) drei- oder vieradrig
- Thermoelement
- Analoges Strom oder analoge Spannung

Zusätzliche Funktionen:

- Ein Universalausgang, Konfiguration für Analogspannung oder Analogstrom möglich
- Zwei Ausgangsrelais (Schließer)
- Zweizeilige LC-Anzeige und LED-Diagnoseanzeige
- Erkennung von Leitungsbruch, Kurzschluss und Verpolung in Sensorkabel
- Schnittstellenkonfigurationssoftware

**Reservierte Thermistoreingänge (2)**

Funktionen:

- Jedes Modul kann bis zu sechs Thermistoren in Reihe überwachen
- Fehlerdiagnose bei Leitungsbruch oder Kurzschluss in Sensorkabeln
- ATEX/UL/CSA-Zertifizierung
- Mit der PTC-Thermistorkartenoption MCB 112 kann ggf. ein dritter Thermistoreingang bereitgestellt werden.

## 3.6 Elektrische Installation

### 3.6.1 Leistungsanschlüsse

#### Kabel und Sicherungen

3



#### ACHTUNG!

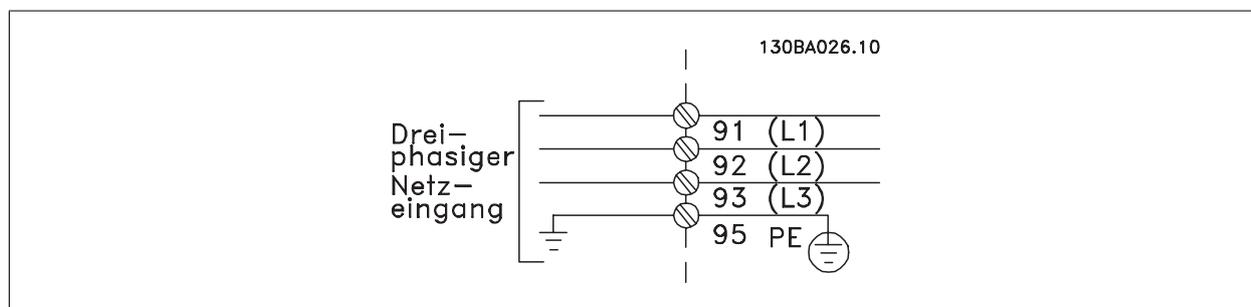
##### Allgemeiner Hinweis zu Kabeln

Befolgen Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften zum Kabelquerschnitt und zur Umgebungstemperatur. Verwenden Sie nach Möglichkeit Kupferleiter (75 °C).

Die Leistungskabelanschlüsse sind wie nachstehend abgebildet angeordnet. Die Dimensionierung des Kabelquerschnitts muss gemäß örtlichen und nationalen Vorschriften und Nennströmen erfolgen. Näheres siehe unter *Technische Daten*.

Zum Schutz des Frequenzumrichters müssen die empfohlenen Sicherungen verwendet werden, oder das Gerät muss über integrierte Sicherungen verfügen. Empfohlene Sicherungen können den Tabellen im Abschnitt Sicherungen entnommen werden. Der Einsatz der richtigen Sicherungen gemäß örtlichen und nationalen Vorschriften muss sichergestellt werden.

Bei Varianten mit Hauptschalter ist dieser auf der Netzseite vorverdrahtet.



#### ACHTUNG!

Das Motorkabel muss abgeschirmt sein. Bei Verwendung eines nicht abgeschirmten Kabels sind einige EMV-Anforderungen nicht erfüllt. Verwenden Sie ein abgeschirmtes Motorkabel, um die Anforderungen der EMV-Richtlinie einzuhalten. Nähere Informationen hierzu unter *EMV-Spezifikationen* im *Projektierungshandbuch*.

Hinweise zu korrekten Maßen von Motorkabelquerschnitt und -länge finden Sie im Kapitel *Allgemeine technische Daten*.

**Abschirmung von Kabeln:**

Vermeiden Sie verdrehte Schirmenden (Pigtails), die hochfrequent nicht ausreichend wirksam sind. Wenn der Kabelschirm unterbrochen werden muss (z. B. um ein Motorschütz oder einen Reparaturschalter zu installieren), muss die Abschirmung an der Unterbrechung mit der geringstmöglichen HF-Impedanz fortgeführt werden (großflächige Schirmauflage).

Schließen Sie den Motorkabelschirm am Schirmblech des Frequenzumrichters und am Metallgehäuse des Motors an.

Stellen Sie die Schirmungsverbindungen mit einer möglichst großen Kontaktfläche (Schirmbügel) her. Dies kann unter Verwendung des im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltenen Zubehörs erfolgen.

**Kabellänge und -querschnitt:**

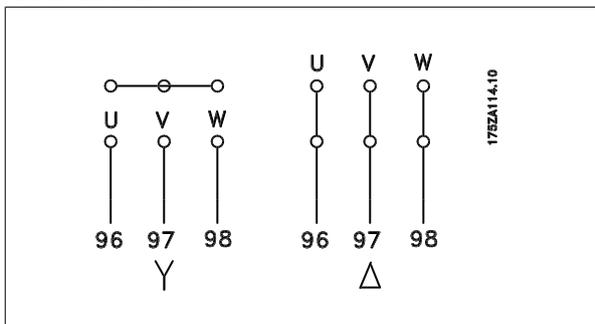
Der Frequenzumrichter ist mit einer bestimmten Kabellänge auf EMV getestet worden. Das Motorkabel muss möglichst kurz sein, um Störungen und Ableitströme auf ein Minimum zu beschränken.

**Taktfrequenz:**

Wenn der Frequenzumrichter zusammen mit einem Sinusfilter verwendet wird, um z. B. die Störgeräusche des Motors zu reduzieren, muss die Taktfrequenz in Par. 14-01 *Taktfrequenz* entsprechend der Angabe zu dem verwendeten Sinusfilter eingestellt werden.

Klemme Nr.	96	97	98	99	
	U	V	W	PE <sup>1)</sup>	Motorspannung 0-100 % der Netzspannung Anschlussklemmen am FU
	U1 W2	V1 U2	W1 V2	PE <sup>1)</sup>	Dreieckschaltung 6 Drähte aus Motor
	U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Sternschaltung (U2, V2, W2) U2, V2, W2 sind miteinander zu verbinden.

<sup>1)</sup>Schutzleiteranschluss



**ACHTUNG!**  
Bei Motoren ohne Phasentrennpapier oder eine geeignete Isolation, welche für den Betrieb an einem Zwischenkreisumrichter benötigt wird, muss ein LC-Filter am Ausgang des Frequenzumrichters vorgesehen werden.

3

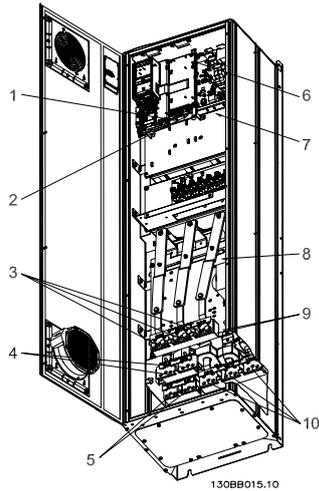


Abbildung 3.36: Kompaktgeräte IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12), Baugröße D1

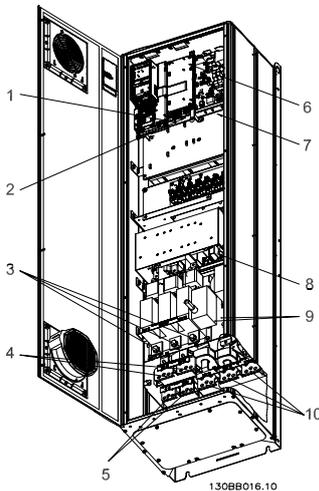


Abbildung 3.37: Kompaktgeräte IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12) mit Trennschalter, Sicherung und EMV-Filter, Baugröße D2

- |  |  |
|--|--|
| <p>1) AUX-Relais<br/>01 02 03<br/>04 05 06</p> <p>2) Temp.-Schalter<br/>106 104 105</p> <p>3) Netz<br/>R S T<br/>91 92 93<br/>L1 L2 L3</p> <p>4) Zwischenkreis-<br/>kopplung<br/>-DC +DC<br/>88 89</p> | <p>5) Bremse<br/>-R +R<br/>81 82</p> <p>6) Schaltenteil-Sicherung (Teilenummer siehe Sicherungstabellen)</p> <p>7) AUX-Lüfter<br/>100 101 102 103<br/>L1 L2 L1 L2</p> <p>8) Lüftersicherung (Teilenummer siehe Sicherungstabellen)</p> <p>9) Schutzleiter</p> <p>10) Motor<br/>U V W<br/>96 97 98<br/>T1 T2 T3</p> |
|--|--|

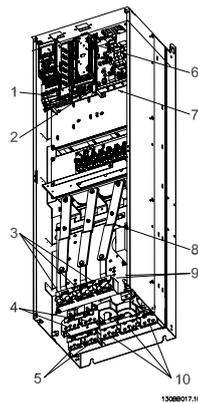


Abbildung 3.38: Kompaktgeräte IP00 (Chassis), Baugröße D3

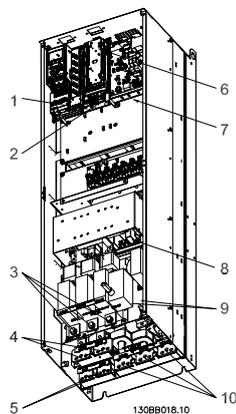
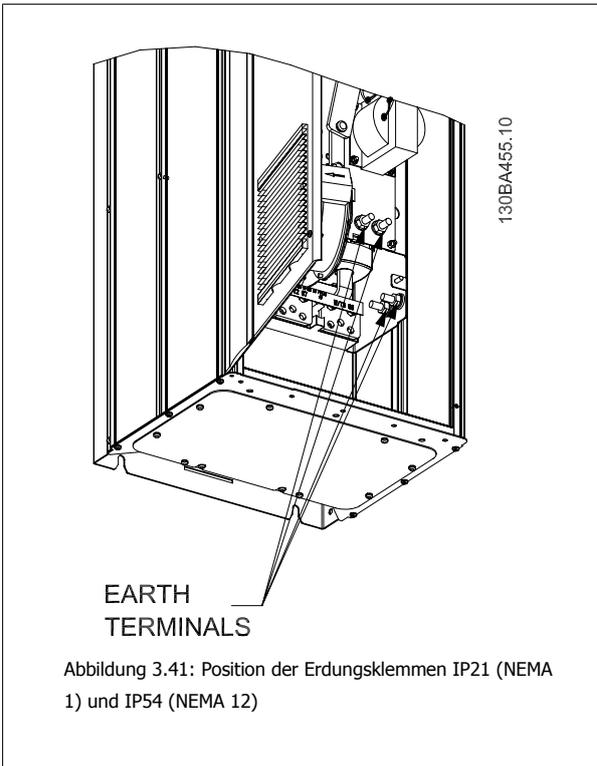
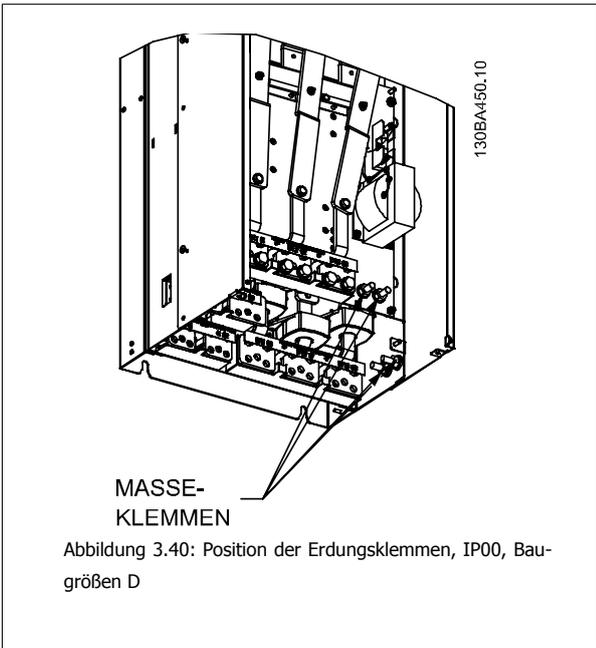


Abbildung 3.39: Kompaktgeräte IP00 (Chassis) mit Trennschalter, Sicherung und EMV-Filter, Baugröße D4

- |  |     |     |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|--|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|--|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| <p>1) AUX-Relais</p> <table border="0"> <tr><td>01</td><td>02</td><td>03</td></tr> <tr><td>04</td><td>05</td><td>06</td></tr> </table> <p>2) Temp.-Schalter</p> <table border="0"> <tr><td>106</td><td>104</td><td>105</td></tr> </table> <p>3) Netz</p> <table border="0"> <tr><td>R</td><td>S</td><td>T</td></tr> <tr><td>91</td><td>92</td><td>93</td></tr> <tr><td>L1</td><td>L2</td><td>L3</td></tr> </table> <p>4) Zwischenkreis-<br/>kopplung</p> <table border="0"> <tr><td>-DC</td><td>+DC</td></tr> <tr><td>88</td><td>89</td></tr> </table> | 01  | 02  | 03  | 04 | 05 | 06 | 106 | 104 | 105 | R | S | T | 91 | 92 | 93 | L1 | L2 | L3 | -DC | +DC | 88 | 89 | <p>5) Bremse</p> <table border="0"> <tr><td>-R</td><td>+R</td></tr> <tr><td>81</td><td>82</td></tr> </table> <p>6) Schaltnetzteil-Sicherung (Teilenummer siehe Sicherungstabellen)</p> <p>7) AUX-Lüfter</p> <table border="0"> <tr><td>100</td><td>101</td><td>102</td><td>103</td></tr> <tr><td>L1</td><td>L2</td><td>L1</td><td>L2</td></tr> </table> <p>8) Lüftersicherung (Teilenummer siehe Sicherungstabellen)</p> <p>9) Schutzleiter</p> <p>10) Motor</p> <table border="0"> <tr><td>U</td><td>V</td><td>W</td></tr> <tr><td>96</td><td>97</td><td>98</td></tr> <tr><td>T1</td><td>T2</td><td>T3</td></tr> </table> | -R | +R | 81 | 82 | 100 | 101 | 102 | 103 | L1 | L2 | L1 | L2 | U | V | W | 96 | 97 | 98 | T1 | T2 | T3 |
| 01   | 02  | 03  |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 04   | 05  | 06  |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 106  | 104 | 105 |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| R  | S   | T   |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 91   | 92  | 93  |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| L1   | L2  | L3  |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| -DC  | +DC |     |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 88   | 89  |     |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| -R   | +R  |     |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 81   | 82  |     |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 100  | 101 | 102 | 103 |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| L1   | L2  | L1  | L2  |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| U  | V   | W   |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 96   | 97  | 98  |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| T1   | T2  | T3  |     |    |    |    |     |     |     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |  |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |

3



**ACHTUNG!**

D2 und D4 sind als Beispiel dargestellt. D1 und D3 sind gleichwertig.

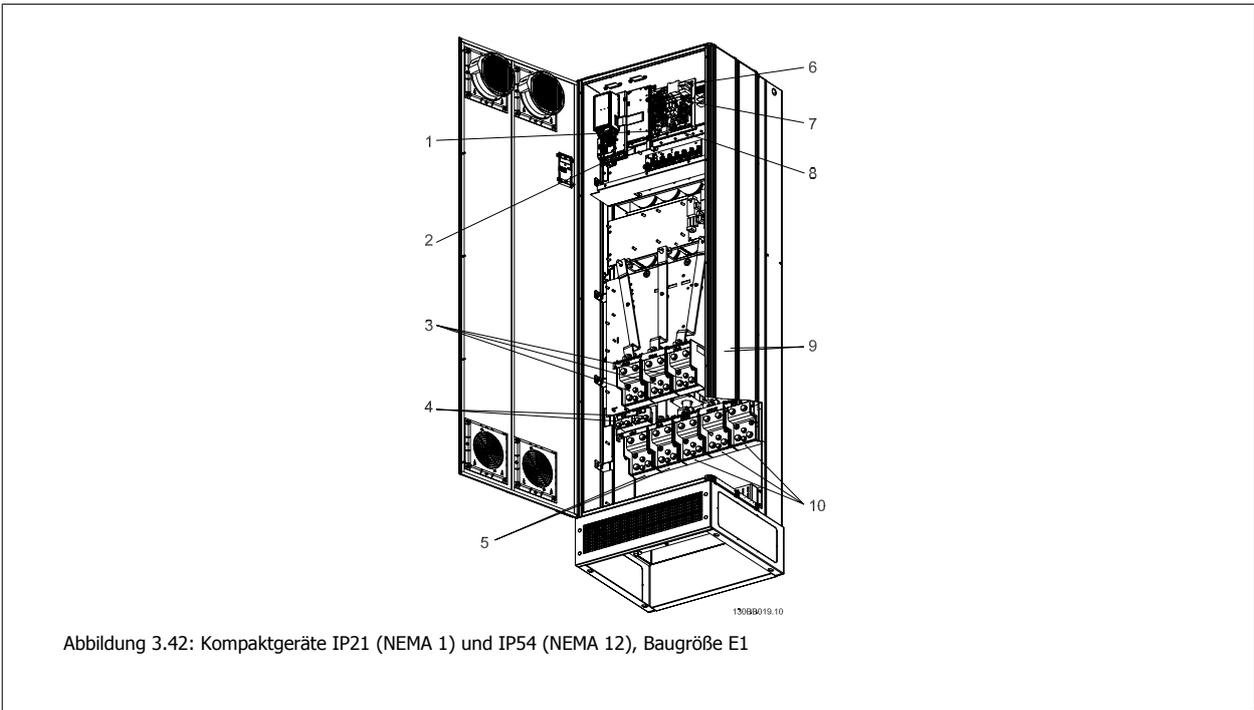


Abbildung 3.42: Kompaktgeräte IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12), Baugröße E1

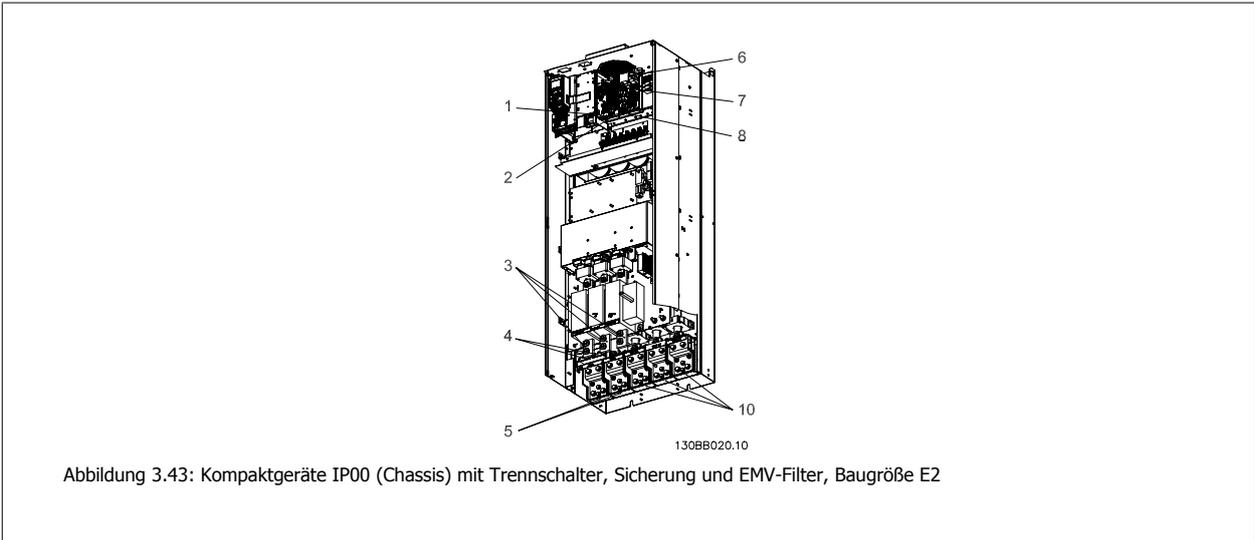
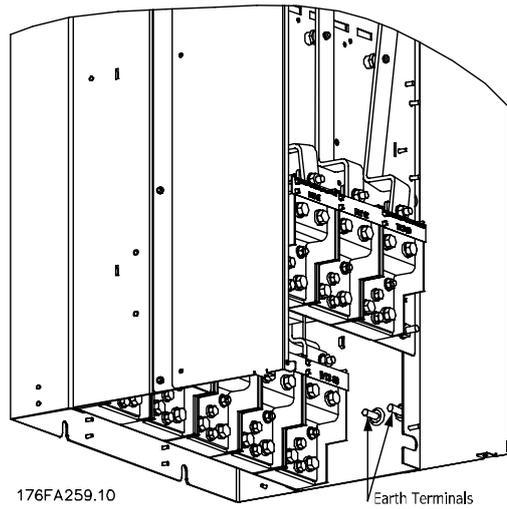


Abbildung 3.43: Kompaktgeräte IP00 (Chassis) mit Trennschalter, Sicherung und EMV-Filter, Baugröße E2

<p>1) AUX-Relais 01 02 03 04 05 06</p> <p>2) Temp.-Schalter 106 104 105</p> <p>3) Netz R S T 91 92 93 L1 L2 L3</p> <p>4) Bremse -R +R 81 82</p>	<p>5) Zwischenkreiskopplung -DC +DC 88 89</p> <p>6) Schaltnetzteil-Sicherung (Teilenummer siehe Sicherungstabellen)</p> <p>7) Lüftersicherung (Teilenummer siehe Sicherungstabellen)</p> <p>8) AUX-Lüfter 100 101 102 103 L1 L2 L1 L2</p> <p>9) Schutzleiter</p> <p>10) Motor U V W 96 97 98 T1 T2 T3</p>
---	---

3



176FA259.10

Earth Terminals

Abbildung 3.44: Position der Erdungsklemmen, IP00, Baugrößen E

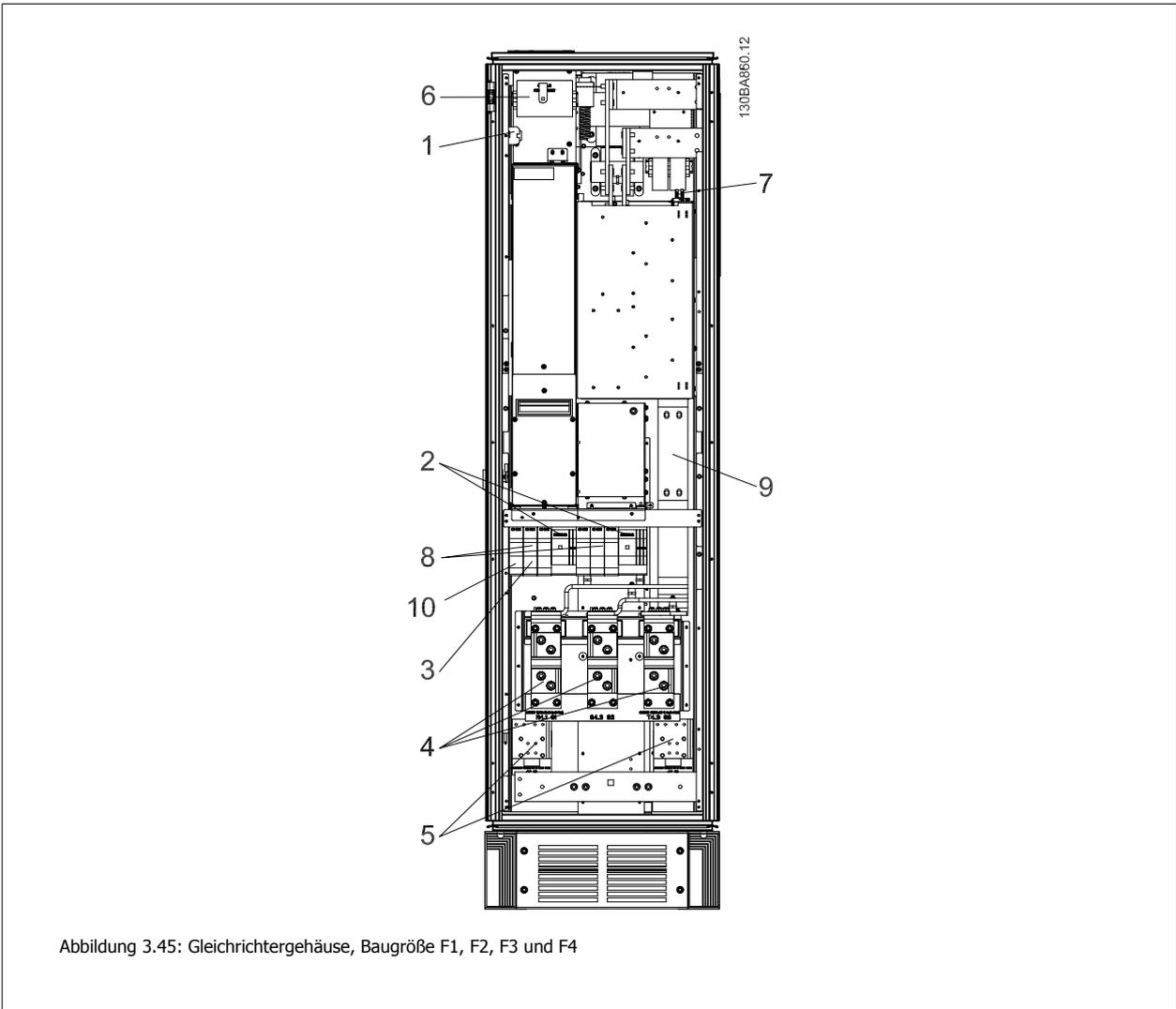


Abbildung 3.45: Gleichrichtergehäuse, Baugröße F1, F2, F3 und F4

- |   |   |
|---|---|
| <p>1) 24 V DC, 5 A<br/>T1 Ausgangsanschlüsse<br/>Temp.-Schalter<br/>106 104 105</p> <p>2) Manuelle Motorstarter</p> <p>3) 30 A Leistungsklemmen mit Sicherungen</p> <p>4) Netz<br/>R S T<br/>L1 L2 L3</p> | <p>5) Zwischenkreiskopplung<br/>-DC +DC<br/>88 89</p> <p>6) Steuertrafosicherungen (x2 oder x4). Teilenummern siehe Sicherungstabellen.</p> <p>7) Schaltnetzteil-Sicherung. Teilenummern siehe Sicherungstabellen.</p> <p>8) Sicherungen für manuellen Motorregler (x3 oder x6). Teilenummern siehe Sicherungstabellen.</p> <p>9) Netzsicherungen, Gehäuse F1 und F2 (x3). Teilenummern siehe Sicherungstabellen.</p> <p>10) 30-A-Sicherung, Leistungsklemmen mit Sicherungen</p> |
|---|---|

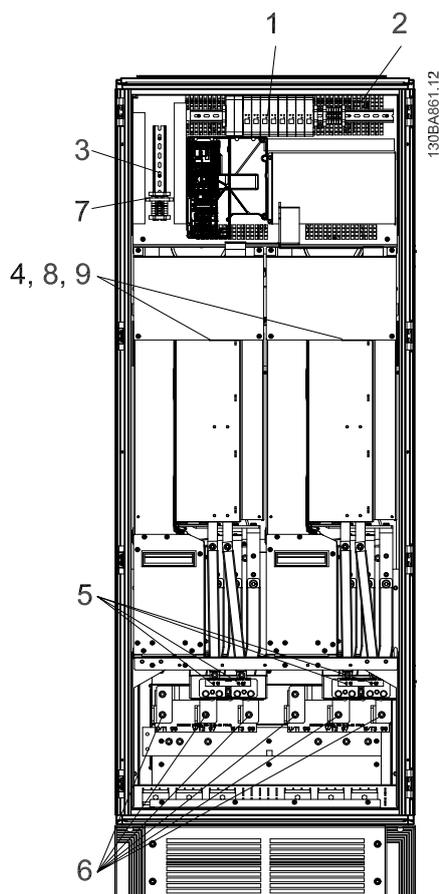


Abbildung 3.46: Wechselrichtergehäuse, Baugröße F1 und F3

1) Externe Temperaturüberwachung

2) AUX-Relais

01 02 03

04 05 06

3) NAMUR

4) AUX-Lüfter

100 101 102 103

L1 L2 L1 L2

5) Bremswiderstand

-R +R

81 82

6) Motor

U V W

96 97 98

T1 T2 T3

7) NAMUR-Sicherung. Teilenummern siehe Sicherungstabellen.

8) Lüftersicherungen. Teilenummern siehe Sicherungstabellen.

9) Schaltnetzteil-Sicherungen. Teilenummern siehe Sicherungstabellen.

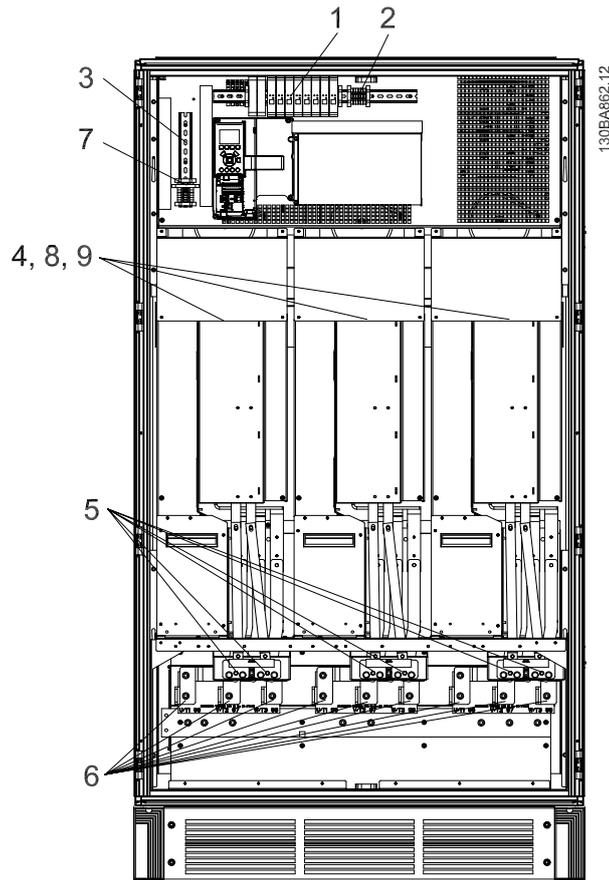


Abbildung 3.47: Wechselrichtergehäuse, Baugröße F2 und F4

1) Externe Temperaturüberwachung

2) AUX-Relais

01 02 03

04 05 06

3) NAMUR

4) AUX-Lüfter

100 101 102 103

L1 L2 L1 L2

5) Bremswiderstand

-R +R

81 82

6) Motor

U V W

96 97 98

T1 T2 T3

7) NAMUR-Sicherung. Teilenummern siehe Sicherungstabellen.

8) Lüftersicherungen. Teilenummern siehe Sicherungstabellen.

9) Schaltnetzteil-Sicherungen. Teilenummern siehe Sicherungstabellen.

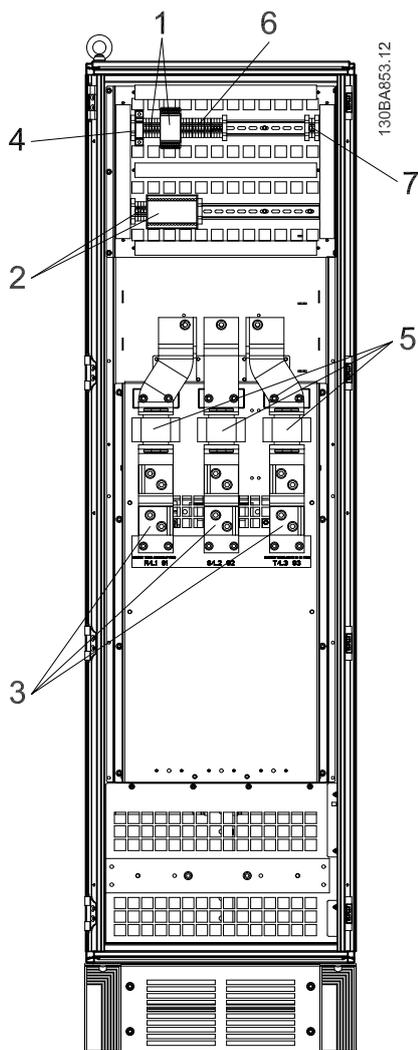


Abbildung 3.48: Optionsgehäuse, Baugröße F3 und F4

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1) Pilz-Relaisklemme    | 4) Schutzrelaisspulensicherung mit PILZ-Relais<br>Teilenummern siehe Sicherungstabellen. |
| 2) RCD- oder IRM-Klemme | 5) Netsicherungen, F3 und F4 (x3)<br>Teilenummern siehe Sicherungstabellen.              |
| 3) Netz                 | 6) Schützrelaisspule (230 VAC). Hilfs-, Öffnungs- und Schließkontakte                    |
| R    S    T             | 7) Steuerklemmen Trennschalter-Spannungsauslösung (230 VAC oder 230 VDC)                 |
| 91  92  93              |  |
| L1  L2  L3              |  |

### 3.6.2 Erdung

**Folgende grundlegenden Punkte müssen bei der Installation eines Frequenzumrichters beachtet werden, um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicherzustellen.**

- Schutzerdung: Beachten Sie bitte, dass der Frequenzumrichter einen hohen Ableitstrom aufweist und deshalb aus Sicherheitsgründen vor-schriftsmäßig zu erden ist. Beachten Sie die örtlichen Sicherheitsvorschriften.
- Hochfrequenzerdung: Halten Sie die Erdungskabelverbindungen so kurz wie möglich.

Schließen Sie die verschiedenen Erdungssysteme mit geringstmöglicher Kabelimpedanz an. Die geringstmögliche Leiterimpedanz ergibt sich bei Verwen-dung möglichst kurzer Motorkabel mit möglichst großer Leiteroberfläche.

Die Metallgehäuse der verschiedenen Geräte werden mit geringstmöglicher HF-Impedanz an der Schrankrückwand montiert. Dadurch werden unter-schiedliche HF-Spannungen für die einzelnen Geräte sowie das Risiko von Funkstörungsströmen in Verbindungskabeln vermieden, die möglicherweise zwischen den Geräten verwendet werden. Funkstörungen werden so reduziert.

Verwenden Sie zum Erreichen einer niedrigen HF-Impedanz die Befestigungsschrauben der Geräte als HF-Verbindungen zur Rückwand. Es ist dabei notwendig, den isolierenden Lack oder Sonstiges von den Befestigungspunkten zu entfernen.

### 3.6.3 Zusätzlicher Schutz (RCD)

Fehlerstromschutzschalter, zusätzliche Schutzerdung oder Erdung können ein zusätzlicher Schutz sein, vorausgesetzt, die örtlichen Sicherheitsvorschriften werden eingehalten.

Bei Erdungsfehlern können Gleichspannungsanteile im Fehlerstrom entstehen.

Fehlerstromschutzschalter sind ggf. gemäß den örtlichen Vorschriften anzuwenden. Die Schutzschalter müssen zum Schutz von dreiphasigen Geräten mit Gleichrichterbrücke und für kurzzeitiges Ableiten von Impulsstromspitzen im Einschaltmoment geeignet sein.

Siehe auch Abschnitt *Besondere Bedingungen* im Projektierungshandbuch.

### 3.6.4 EMV-Schalter

#### Ungeerdete Netzversorgung

Wird der Frequenzumrichter von einer isolierten Netzstromquelle (IT-Netz, potentialfreie Dreieckschaltung und geerdete Dreieckschaltung) oder TT/TN-S Netz mit geerdetem Zweig versorgt, so wird empfohlen, den EMV-Schalter über Par. 14-50 *EMV-Filter* auf OFF (AUS)<sup>1)</sup> zu stellen. Siehe dazu IEC 364-3. Falls optimale EMV-Leistung benötigt wird, parallele Motoren angeschlossen werden oder das Motorkabel länger als 25 m ist, wird empfohlen, Par. 14-50 *EMV-Filter* auf [Ein] zu stellen.

<sup>1)</sup> Nicht verfügbar für 525-600/690 V-Frequenzumrichter.

In der AUS-Stellung sind die internen EMV-Kapazitäten (Filterkondensatoren) zwischen Chassis und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwi-schenkreis zu vermeiden und die Erdkapazitätsströme (gemäß IEC 61800-3) zu verringern.

Bitte lesen Sie dazu auch den Anwendungshinweis *VLT am IT-Netz*, MN.90.CX.02. Es ist wichtig, Isolationsmonitore zu verwenden, die zusammen mit der Leistungselektronik einsetzbar sind (IEC 61557-8).

### 3.6.5 Drehmoment

Beim Anziehen aller elektrischen Anschlüsse ist es sehr wichtig, diese mit dem richtigen Drehmoment anzuziehen. Ein zu hohes oder niedriges Drehmoment ergibt einen schlechten elektrischen Anschluss. Stellen Sie das richtige Drehmoment mit einem Drehmomentschlüssel sicher.

3



Baugröße	Klemme	Drehmoment	Schraubengröße
D1, D2, D3 und D4	Netz	19 Nm	M10
	Motor		
	Zwischenkreiskopplung	9,5 Nm	M8
	Bremse		
E1 und E2	Netz	19 Nm	M10
	Motor		
	Zwischenkreiskopplung	9,5 Nm	M8
	Bremse		
F1, F2, F3 und F4	Netz	19 Nm	M10
	Motor		
	Zwischenkreiskopplung	19 Nm	M10
	Bremse	9,5 Nm	M8
	Gener.	19 Nm	M10

Tabelle 3.3: Anzugsmoment für Klemmen

### 3.6.6 Abgeschirmte Kabel

Der richtige Anschluss abgeschirmter Kabel ist wichtig, um hohe EMV-Immunität und niedrige Störstrahlungen sicherzustellen.

#### Der Anschluss kann über Kabelverschraubungen oder Kabelbügel erfolgen:

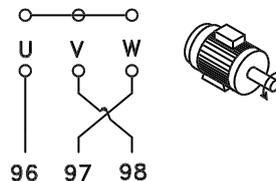
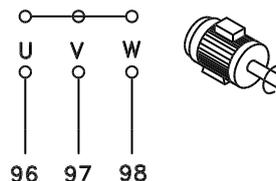
- EMV-Kabelverschraubungen: Allgemein erhältliche Kabelverschraubungen können verwendet werden, um optimalen EMV-Anschluss sicherzustellen.
- EMV-Kabelbügel: Kabelbügel für einfachen Anschluss sind im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthalten.

### 3.6.7 Motorkabel

Der Motor muss an die Klemmen U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98 angeschlossen werden, Erde an Klemme 99. Mit dem Frequenzumrichter können alle dreiphasigen Standardmotoren eingesetzt werden. Die Werkseinstellung ist Rechtsdrehung, wobei der Ausgang des Frequenzumrichters folgendermaßen geschaltet ist:

Klemmennummer	Funktion
96, 97, 98, 99	Netz U/T1, V/T2, W/T3 Erde

- Klemme U/T1/96 an U-Phase
- Klemme V/T2/97 an V-Phase
- Klemme W/T3/98 an W-Phase



Die Drehrichtung kann durch Vertauschen zweier Phasen des Motorkabels oder durch Ändern der Einstellung in Par. 4-10 *Motor Drehrichtung* umgekehrt werden.

Die Motordrehrichtungsprüfung wird mithilfe von Par. 1-28 *Motordrehrichtungsprüfung* durchgeführt. Die jeweiligen Schritte im Display sind zu befolgen.

#### Anforderungen bei Baugröße F

**Anforderungen bei F1/F3:** 2, 4, 6 oder 8 (Vielfache von 2, ein einzelnes Kabel ist nicht zulässig) Motorkabel verwenden, damit an beiden Klemmen des Wechselrichtermoduls die gleiche Anzahl an Drähten angeschlossen ist. Die Kabel zwischen den Klemmen des Wechselrichtermoduls und dem ersten gemeinsamen Punkt einer Phase müssen die gleiche Länge haben (mit einer Toleranz von 10 %). Als gemeinsamer Punkt werden dabei die Motorklemmen empfohlen.

**Anforderungen bei F2/F4:** 3, 6, 9 oder 12 (Vielfache von 3, nur zwei Kabel sind nicht zulässig) Motorkabel verwenden, damit an jeder Klemme des Wechselrichtermoduls die gleiche Anzahl an Drähten angeschlossen ist. Die Kabel zwischen den Klemmen des Wechselrichtermoduls und dem ersten gemeinsamen Punkt einer Phase müssen die gleiche Länge haben (mit einer Toleranz von 10 %). Als gemeinsamer Punkt werden dabei die Motorklemmen empfohlen.

**Anforderungen an Klemmdose für abgehende Kabel:** Von jedem Wechselrichtermodul muss die gleiche Anzahl an gleich langen Kabeln (mindestens 2,5 Meter) zur gemeinsamen Klemme in der Klemmdose verlaufen.



**ACHTUNG!**

Wenn im Zuge der Nachrüstung einer Anwendung eine ungleiche Anzahl an Kabeln pro Phase erforderlich ist, die Anforderungen vom Hersteller erfragen.

### 3.6.8 Bremskabel Frequenzumrichter mit Bremschopperoption ab Werk

(Nur Standard bei Buchstabe B an Stelle 18 des Typencodes.)

Das Anschlusskabel zum Bremswiderstand muss abgeschirmt sein. Die max. Länge zwischen Frequenzumrichter und DC-Sammelschiene beträgt 25 m.

**3**

Klemmennummer	Funktion
81, 82	Bremswiderstandsklemmen

Das Anschlusskabel für den Bremswiderstand muss abgeschirmt sein. Die Abschirmung ist mittels Schirmbügeln mit dem leitenden Grundblech des Frequenzumrichters und dem Metallgehäuse des Bremswiderstandes zu verbinden.

Die Größe des Kabelquerschnitts muss dem Bremsmoment entsprechen. Weitere Hinweise zur sicheren Installation siehe auch *Bremsanleitung MI.90.FX.YY* sowie *MI.50.SX.YY*.

Beachten Sie bitte, dass je nach Versorgungsspannung an den Klemmen Spannungen bis zu 1099 V DC auftreten können.

#### Anforderungen bei Baugröße F

Der Bremswiderstand muss mit den Bremsklemmen in den einzelnen Wechselrichtermodulen verbunden werden.

### 3.6.9 Temperaturschalter Bremswiderstand

Drehmoment: 0,5-0,6 Nm

Schraubengröße: M3

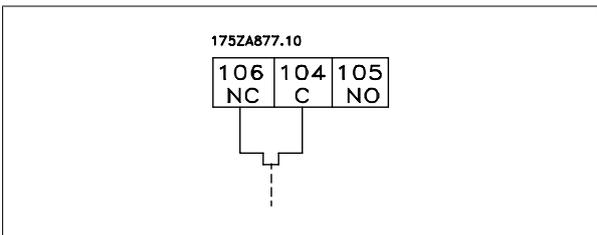
Über diesen Eingang lässt sich die Temperatur eines extern angeschlossenen Bremswiderstands überwachen. Wenn der Eingang zwischen 104 und 106 hergestellt wird, schaltet der Frequenzumrichter mit Warnung/Alarm 27, „Bremse IGBT“, ab. Wenn der Anschluss zwischen 104 und 105 geschlossen wird, schaltet der Frequenzumrichter mit Warnung/Alarm 27, „Bremse IGBT“, ab.

Normalerweise geschlossen: 104-106 (werksseitig eingebaute Brücke)

Normalerweise offen: 104-105

Klemmennummer	Funktion
106, 104, 105	Temperaturschalter Bremswiderstand

Wenn die Temperatur im Bremswiderstand zu hoch wird und der Thermoschalter trennt, bremst der Frequenzumrichter nicht mehr. Anschließend läuft der Motor im Freilauf aus.  
Ein KLIXON-Schalter muss installiert werden, der „normal geschlossen“ ist. Wenn die Funktion nicht benutzt wird, müssen 106 und 104 miteinander kurzgeschlossen werden.



### 3.6.10 Zwischenkreiskopplung

Klemmennummer	Funktion
88, 89	Zwischenkreiskopplung

Das Anschlusskabel muss abgeschirmt sein. Die max. Länge zwischen Frequenzumrichter und DC-Sammelschiene beträgt 25 m.  
Die Zwischenkreiskopplung ermöglicht einen Lastausgleich beim Zusammenschalten mehrerer Frequenzumrichter über die DC-Zwischenkreise.



Beachten Sie, dass die Spannung an den Klemmen bis zu 1099 V DC betragen kann.  
Die Zwischenkreiskopplung ist nur mit Sonderzubehör möglich und erfordert besondere Sicherheitsüberlegungen. Nähere Informationen finden Sie in der Anleitung zur Zwischenkreiskopplung MI.50.NX.YY.



Beachten Sie, dass Netzunterbrechung den Frequenzumrichter aufgrund der DC-Zwischenkreisverbindung ggf. nicht spannungslos schaltet.

### 3.6.11 Abschirmung gegen Störspannungen

Montieren Sie vor dem Anschluss des Netzstromkabels die EMV-Metallabdeckung, um optimalen EMV-Schutz sicherzustellen.

HINWEIS: Die EMV-Metallabdeckung wird nur bei Geräten mit EMV-Filter mitgeliefert.



Abbildung 3.50: Montage der EMV-Abschirmung.

### 3.6.12 Netzanschluss

Die Netzversorgung muss an den Klemmen 91, 92, 93 angeschlossen sein. Masse wird an die Klemme rechts von Klemme 93 angeschlossen.

Klemmennummer	Funktion
91, 92, 93	Netz R/L1, S/L2, T/L3
94	Masse



Prüfen Sie, ob die Netzspannung Ihrer Anlage der auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegebenen Netzspannung entspricht.

Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung den notwendigen Strom zum Frequenzumrichter liefern kann.

Hat das Gerät keine integrierten Sicherungen, muss sichergestellt werden, dass die entsprechenden Sicherungen den richtigen Nennstrom besitzen.

### 3.6.13 Externe Lüfterversorgung

Bei einer DC-Versorgung des Frequenzumrichters oder falls der Kühllüfter unabhängig von der Stromversorgung betrieben werden muss, kann eine externe Stromversorgung eingesetzt werden. Der Anschluss erfolgt am Leistungsteil.

Klemmennummer	Funktion
100, 101	Zusatzversorgung S, T
102, 103	Interne Versorgung S, T

Der Steckanschluss auf der Leistungskarte dient zum Anschluss der Netzspannung für die Kühllüfter. Die Lüfter werden ab Werk für die Versorgung über eine gemeinsame Wechselstromleitung angeschlossen (Brücken zwischen 100-102 und 101-103). Falls eine externe Versorgung benötigt wird, werden die Brücken entfernt und die Versorgung an Klemmen 100 und 101 angeschlossen. Eine 5-A-Sicherung sollte zur Absicherung verwendet werden. Bei UL-Anwendungen sollte dies eine LittleFuse KLK-5 oder eine vergleichbare Sicherung sein.

### 3.6.14 Sicherungen

**Abzweigschutz:**

Zum Schutz der Anlage vor elektrischen Gefahren und Bränden müssen alle Abzweige in einer Installation, Schaltvorrichtungen, Maschinen usw. in Übereinstimmung mit den nationalen/internationalen Vorschriften mit einem Kurzschluss- und Überstromschutz versehen sein.

**Kurzschluss-Schutz:**

Der Frequenzumrichter muss gegen Kurzschluss abgesichert werden, um elektrische Gefahren und ein Brandrisiko zu vermeiden. Danfoss empfiehlt die unten aufgeführten Sicherungen, um das Bedienpersonal und die Installation im Fall einer internen Funktionsstörung im Frequenzumrichter zu schützen. Der Frequenzumrichter selbst gewährleistet einen vollständigen Kurzschluss-Schutz am Motorausgang.

**Überstromschutz**

Für einen Überlastschutz ist zu sorgen, um eine Brandgefahr wegen Überhitzung der Kabel in der Anlage auszuschließen. Der Frequenzumrichter verfügt über einen internen Überstromschutz, der als Überlastschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor verwendet werden kann (nicht UL/cUL-zugelassen). Siehe Par. 4-18 *Stromgrenze*. Darüber hinaus können Sicherungen oder Trennschalter als Überstromschutz in der Anlage verwendet werden. Überstromschutz muss stets gemäß den nationalen Vorschriften ausgeführt werden.

**Keine UL-Konformität**

Wenn keine Übereinstimmung mit der UL/cUL-Zulassung bestehen muss, können folgende Sicherungen in Übereinstimmung mit EN 50178 gewählt werden:

Im Fall einer Fehlfunktion kann die Nichtbeachtung der Empfehlung zu vermeidbaren Schäden am Frequenzumrichter führen.

P110 - P250	380 - 480 V	Typ gG
P315 - P450	380 - 480 V	Typ gR

**380-480 V, Baugrößen D, E und F**

Die nachstehenden Sicherungen sind für die Verwendung in einer Schaltung geeignet, die maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) bei 240 V, 480 V, 500 V oder 600 V (abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters) liefern können. Bei Verwendung der richtigen Sicherungen ist das Short Circuit Current Rating (SCCR) des Frequenzumrichters 100.000 Aeff.

Größe/ Typ	Bussmann E1958 JFHR2**	Bussmann E4273 T/JDDZ**	SIBA E180276 JFHR2	LittelFuse E71611 JFHR2**	Ferraz- Shawmut E60314 JFHR2**	Bussmann E4274 H/JDDZ**	Bussmann E125085 JFHR2*	Interne Option Bussmann
P110	FWH-300	JJS-300	2061032.25	L50S-300	A50-P300	NOS-300	170M3017	170M3018
P132	FWH-350	JJS-350	2061032.315	L50S-350	A50-P350	NOS-350	170M3018	170M3018
P160	FWH-400	JJS-400	2061032.35	L50S-400	A50-P400	NOS-400	170M4012	170M4016
P200	FWH-500	JJS-500	2061032.35	L50S-500	A50-P500	NOS-500	170M4014	170M4016
P250	FWH-600	JJS-600	2061032.40	L50S-600	A50-P600	NOS-600	170M4016	170M4016

Tabelle 3.4: Baugröße D, Netzsicherungen, 380-480 V

Größe/Typ	Bussmann Teil- lenr.*	Nennleistung	Ferraz	Siba
P315	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P355	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P400	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P450	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

Tabelle 3.5: Baugröße E, Netzsicherungen, 380-480 V

Größe/Typ	Bussmann Teil- lenr.*	Nennleistung	Siba	Interne Bussmann-Option
P500	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P560	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P630	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
P710	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082
P800	170M7083	2500 A, 700 V	20 695 32.2500	170M7083
P1M0	170M7083	2500 A, 700 V	20 695 32.2500	170M7083

Tabelle 3.6: Baugröße F, Netzsicherungen, 380-480 V

Größe/Typ	Bussmann Teilnr.*	Nennleistung	Siba
P500	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P560	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P630	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P710	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P800	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P1M0	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

Tabelle 3.7: Baugröße F, DC-Zwischenkreissicherungen für Wechselrichtermodul, 380-480 V

\*Abgebildete 170M-Sicherungen von Bussmann verwenden den optischen Kennmelder -/80, Sicherungen -TN/80 Typ T, -/110 oder TN/110 Typ mit Kennmelder der gleichen Nenngröße und -leistung können zur externen Verwendung ersetzt werden.

\*\*Jede mindest 500 V UL-approbierte Sicherung mit zugehöriger Nennleistung kann verwendet werden, um UL-Anforderungen zu erfüllen.

**525-690 V, Baugrößen D, E und F**

Größe/Typ	Bussmann		SIBA	Ferraz-Shawmut	Interne
	E125085 JFHR2	Ampere	E180276 JFHR2	E76491 JFHR2	Option Bussmann
P45K	170M3013	125	2061032.125	6.6URD30D08A0125	170M3015
P55K	170M3014	160	2061032.16	6.6URD30D08A0160	170M3015
P75K	170M3015	200	2061032.2	6.6URD30D08A0200	170M3015
P90K	170M3015	200	2061032.2	6.6URD30D08A0200	170M3015
P110	170M3016	250	2061032.25	6.6URD30D08A0250	170M3018
P132	170M3017	315	2061032.315	6.6URD30D08A0315	170M3018
P160	170M3018	350	2061032.35	6.6URD30D08A0350	170M3018
P200	170M4011	350	2061032.35	6.6URD30D08A0350	170M5011
P250	170M4012	400	2061032.4	6.6URD30D08A0400	170M5011
P315	170M4014	500	2061032.5	6.6URD30D08A0500	170M5011
P400	170M5011	550	2062032.55	6.6URD32D08A550	170M5011

Tabelle 3.8: Baugröße D, 525-690 V

Größe/Typ	Bussmann Teilnr.*	Nennleistung	Ferraz	Siba
P450	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P500	170M4017	700 A, 700 V	6.9URD31D08A0700	20 610 32.700
P560	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900
P630	170M6013	900 A, 700 V	6.9URD33D08A0900	20 630 32.900

Tabelle 3.9: Baugröße E, 525-690 V

Größe/Typ	Bussmann Teilnr.*	Nennleistung	Siba	Interne Bussmann-Option
P710	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P800	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P900	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P1M0	170M7081	1600 A, 700 V	20 695 32.1600	170M7082
P1M2	170M7082	2000 A, 700 V	20 695 32.2000	170M7082

Tabelle 3.10: Baugröße F, Netzsicherungen, 525-690 V

Größe/Typ	Bussmann Teilnr.*	Nennleistung	Siba
P710	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P800	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P900	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P1M0	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000
P1M2	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000

Tabelle 3.11: Baugröße F, DC-Zwischenkreissicherungen für Wechselrichtermodul, 525 - 690 V

\*Abgebildete 170M-Sicherungen von Bussmann verwenden den optischen Kennmelder -/80, Sicherungen -TN/80 Typ T, -/110 oder TN/110 Typ mit Kennmelder der gleichen Nenngröße und -leistung können zur externen Verwendung ersetzt werden.

Für Netzversorgungen geeignet, die bei Absicherung durch die obigen Sicherungen maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) bei maximal je 500/600/690 V liefern können.

**Zusatzsicherungen**

Baugröße	Bussmann Teilnr.*	Nennleistung
D, E und F	KTK-4	4 A, 600 V

Tabelle 3.12: Schaltnetzteil-Sicherung

Größe/Typ	Bussmann Teilernr.*	Littelfuse	Nennleistung
P110-P315, 380-480 V	KTK-4		4 A, 600 V
P45K-P500, 525-690 V	KTK-4		4 A, 600 V
P355-P1M0, 380-480 V		KLK-15	15 A, 600 V
P560-P1M2, 525-690 V		KLK-15	15 A, 600 V

Tabelle 3.13: Lüftersicherungen

Größe/Typ	Bussmann Teilernr.*	Nennleistung	Alternative Sicherungen
P500-P1M0, 380-480 V 2,5-4,0 A	LPJ-6 SP oder SPI	6 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 6 A
P710-P1M2, 525-690 V	LPJ-10 SP oder SPI	10 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 10 A
P500-P1M0, 380-480 V 4,0-6,3 A	LPJ-10 SP oder SPI	10 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 10 A
P710-P1M2, 525-690 V	LPJ-15 SP oder SPI	15 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 15 A
P500-P1M0, 380-480 V 6,3 - 10 A	LPJ-15 SP oder SPI	15 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 15 A
P710-P1M2, 525-690 V	LPJ-20 SP oder SPI	20 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 20 A
P500-P1M0, 380-480 V 10 - 16 A	LPJ-25 SP oder SPI	25 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 25 A
P710-P1M2, 525-690 V	LPJ-20 SP oder SPI	20 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 20 A

Tabelle 3.14: Sicherungen für manuelle Motorregler

Baugröße	Bussmann Teilernr.*	Nennleistung	Alternative Sicherungen
F	LPJ-30 SP oder SPI	30 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 30 A

Tabelle 3.15: 30 A-Sicherung für Leistungsklemmen mit Sicherungen

Baugröße	Bussmann Teilernr.*	Nennleistung	Alternative Sicherungen
F	LPJ-6 SP oder SPI	6 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse J, Doppelement, träge, 6 A

Tabelle 3.16: Steuertrafosicherung

Baugröße	Bussmann Teilernr.*	Nennleistung
F	GMC-800MA	800 mA, 250 V

Tabelle 3.17: NAMUR-Sicherung

Baugröße	Bussmann Teilernr.*	Nennleistung	Alternative Sicherungen
F	LP-CC-6	6 A, 600 V	Jede angegeben als Klasse CC, 6 A

Tabelle 3.18: Schutzrelaispulensicherung mit PILZ-Relais

### 3.6.15 Netztrennschalter - Baugrößen D, E und F

Baugröße	Leistung & Spannung	Typ
D1/D3	P110-P132 380-480 V & P110-P160 525-690 V	ABB OETL-NF200A
D2/D4	P160-P250 380-480 V & P200-P400 525-690 V	ABB OETL-NF400A
E1/E2	P315 380-480 V & P450-P630 525-690 V	ABB OETL-NF600A
E1/E2	P355-P450 380-480 V	ABB OETL-NF800A
F3	P500 380-480 V & P710-P800 525-690 V	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F3	P560-P710 380-480 V & P900 525-690 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP
F4	P800-P1M0 380-480 V & P1M0-P1M2 525-690 V	Merlin Gerin NRK36000S20AAYP

### 3.6.16 Hauptschalter für Baugröße F

Baugröße	Leistung & Spannung	Typ
F3	P500 380-480 V und P710-P800 525-690 V	Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP
F3	P630-P710 380-480 V und P900 525-690 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP
F4	P800 380-480 V und P1M0-P1M2 525-690 V	Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP
F4	P1M0 380-480 V	Merlin Gerin NRJF36250U31AABSCYP

### 3.6.17 Netzschütze für Baugröße F

Baugröße	Leistung & Spannung	Typ
F3	P500-P560 380-480 V und P710-P900 525-690 V	Eaton XTCE650N22A
F3	P630 380-480 V	Eaton XTCE820N22A
F3	P710 380-480 V	Eaton XTCEC14P22B
F4	P1M0 525-690 V	Eaton XTCE820N22A
F4	P800-P1M0 380-480 V & P1M2 525-690 V	Eaton XTCEC14P22B

### 3.6.18 Motorisolation

Bei Motorkabellängen  $\leq$  der maximalen Kabellänge laut Angabe in den Tabellen mit allgemeinen technischen Daten werden die folgenden Motorisolationenwerte empfohlen, da die Spitzenspannung aufgrund von Übertragungsleitungswirkungen im Motorkabel bis zu maximal das Doppelte der DC-Zwischenkreisspannung, das 2,8-Fache der Netzspannung, betragen kann. Bei einem geringeren Isolationswert eines Motors wird die Verwendung eines dU/dt- oder Sinusfilters empfohlen.

Netzspannung	Motorisolation
$U_N \leq 420 \text{ V}$	Standard $U_{LL} = 1300 \text{ V}$
$420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Verstärkte $U_{LL} = 1600 \text{ V}$
$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Verstärkte $U_{LL} = 1800 \text{ V}$
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Verstärkte $U_{LL} = 2000 \text{ V}$

### 3.6.19 Motorlagerströme

Bei allen mit Frequenzumrichtern mit 110 kW oder höheren Leistungen installierten Motoren müssen B-seitig (gegenantriebsseitig) isolierte Lager eingebaut werden, um Lagerströme zu beseitigen. Um A-seitige (antriebsseitige) Lager- und Wellenströme auf ein Minimum zu beschränken, ist richtige Erdung von Frequenzumrichter, Motor, angetriebener Maschine und Motor zur angetriebenen Maschine erforderlich.

#### Standardstrategien zur Minimierung:

1. Isoliertes Lager verwenden.
2. Strenge Installationsverfahren anwenden.
  - Die EMV-Installationsrichtlinie streng befolgen
  - Eine gute hochfrequent wirksame Verbindung zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter herstellen, zum Beispiel über ein abgeschirmtes Kabel mit einer 360°-Verbindung im Motor und im Frequenzumrichter
  - Für einen Pfad niedriger Impedanz vom Frequenzumrichter zur Gebäudeerdung und vom Motor zur Gebäudeerdung sorgen; dies kann bei Pumpen schwierig sein
  - Eine direkte Erdverbindung zwischen Motor und Last herstellen
  - Den Schutzleiter (PE) verstärken, sodass die hochfrequent wirksame Impedanz im PE niedriger ist
  - Sicherstellen, dass Motor und Lastmotor aufeinander abgestimmt sind
3. IGBT-Taktfrequenz absenken.
4. Wechselrichtersignalform ändern, 60° AVM gegenüber SFAVM.
5. Ein Wellenerdungssystem installieren oder eine Trennkupplung zwischen Motor und Last verwenden.
6. Leitfähiges Schmierfett auftragen.
7. Wenn die Anwendung dies zulässt, Betrieb bei niedrigen Motordrehzahlen durch Verwendung der minimalen Drehzahleinstellungen des Frequenzumrichters vermeiden.
8. Sicherzustellen versuchen, dass die Netzspannung zur Erde symmetrisch ist. Dies kann bei IT-, TT-, TN-CS-Netzen oder Systemen mit geerdetem Zweig schwierig sein.
9. Ein dU/dt- oder Sinusfilter verwenden.

### 3.6.20 Steuerkabelführung

Alle Steuerleitungen mit der festgelegten Steuerkabelführung befestigen (siehe Abbildung). Denken Sie daran, die Abschirmungen ordnungsgemäß anzuschließen, um optimale elektrische Störfestigkeit sicherzustellen.

#### Feldbus-Anschluss

Anschlüsse werden an die entsprechenden Optionen auf der Steuerkarte hergestellt. Nähere Informationen siehe das entsprechende Feldbus-Produktthandbuch. Das Kabel muss an der linken Innenseite des Frequenzumrichters verlegt und zusammen mit anderen Steuerleitungen befestigt werden (siehe Abbildung).

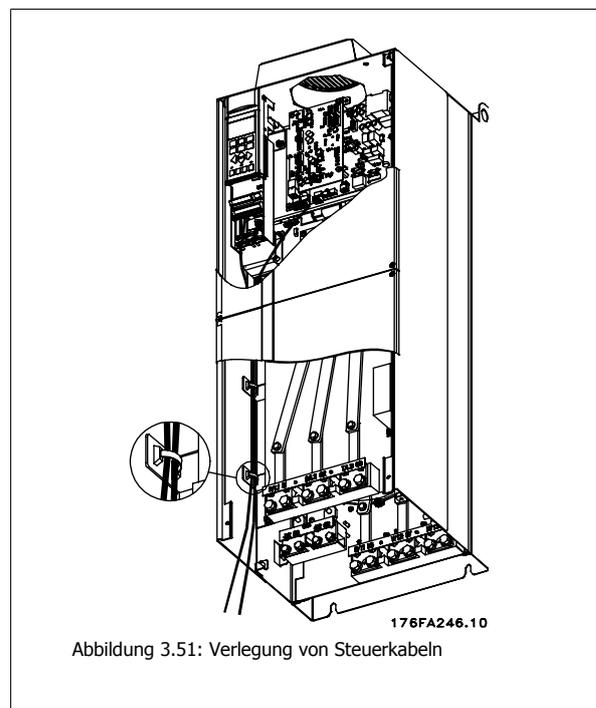


Abbildung 3.51: Verlegung von Steuerkabeln

3

Bei den Geräten mit IP00 (Chassis) und IP21 (NEMA 1) kann der Feldbus ebenfalls wie rechts abgebildet von der Oberseite des Geräts angeschlossen werden. Beim IP21-Gerät (NEMA 1) muss eine Abdeckplatte entfernt werden.

Nummer des Einbausatzes für Feldbus-Anschluss von oben: 176F1742



Abbildung 3.52: Anschluss von oben für Feldbus

**Installation der externen 24 V DC-Versorgung**

Drehmoment: 0,5 - 0,6 Nm

Schraubengröße: M3

Nr.	Funktion
35 (-), 36 (+)	Externe 24 V DC-Versorgung

Die externe 24 V DC-Versorgung dient als Niederspannungsversorgung der Steuerkarte sowie etwaiger eingebauter Optionskarten. Dies ermöglicht den Betrieb der LCP Bedieneinheit (einschließlich Parametereinstellung) ohne Netzanschluss. Beachten Sie, dass eine Spannungswarnung erfolgt, wenn die 24 V DC angeschlossen wurden; es erfolgt jedoch keine Abschaltung.



Zur ordnungsgemäßen galvanischen Trennung (gemäß PELV) an den Steuerklemmen des Frequenzumrichters ist eine 24 V DC-Versorgung vom Typ PELV zu verwenden.

**3.6.21 Zugang zu den Steuerklemmen**

Alle Klemmen zu den Steuerkabeln befinden sich unter der LCP Bedieneinheit. Zum Zugriff die Tür der IP21/54-Version öffnen oder bei der IP00-Version die Abdeckungen abnehmen.

### 3.6.22 Elektrische Installation, Steueranschlüsse

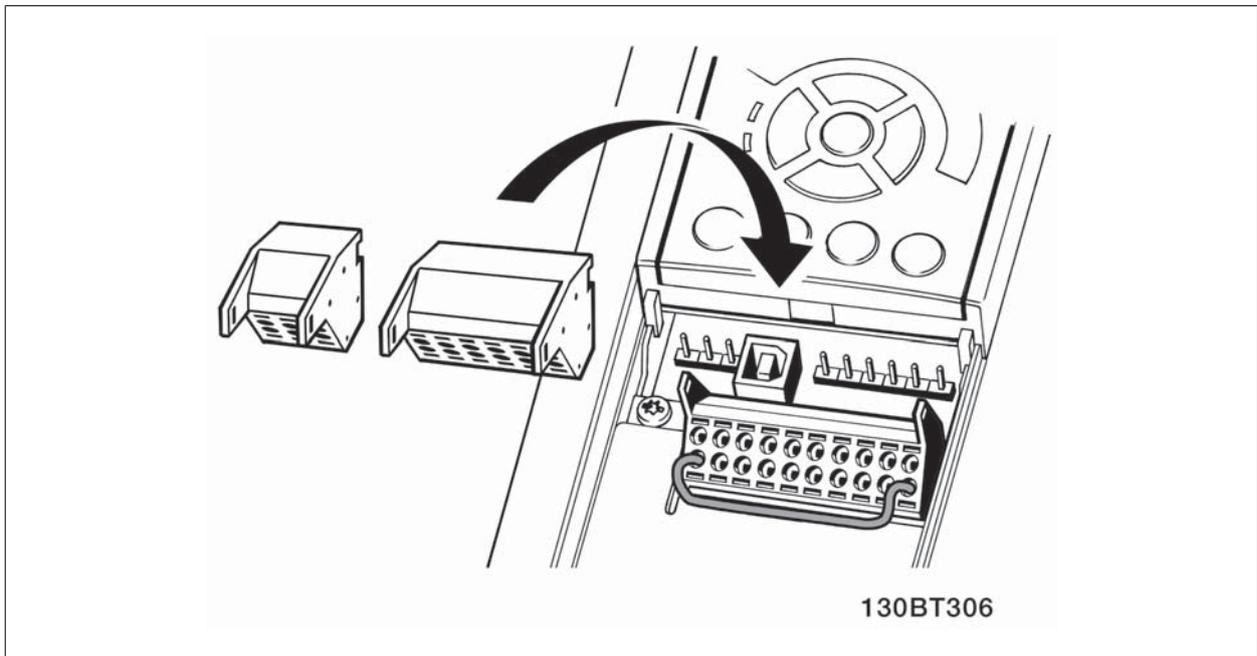
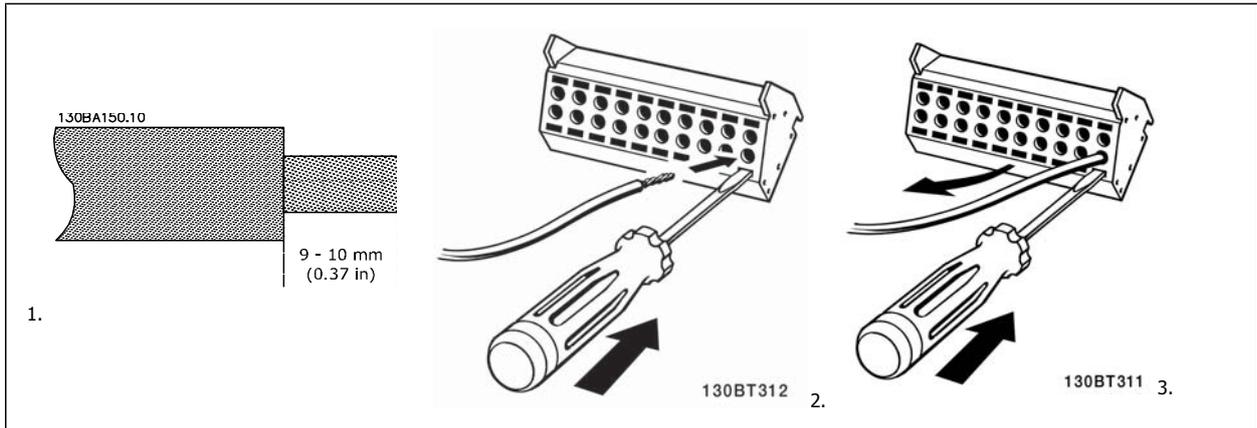
**Kabel an Klemme anschließen:**

1. Kabel 9-10 mm abisolieren.
2. Führen Sie einen Schraubendreher<sup>1)</sup> in die rechteckige Öffnung ein.
3. Führen Sie das Kabel in die runde Klemmöffnung ein.
4. Entfernen Sie den Schraubendreher. Das Kabel ist nun an der Klemme befestigt.

**Kabel aus der Federzugklemme entfernen:**

1. Führen Sie einen Schraubendreher<sup>1)</sup> in die rechteckige Öffnung ein.
2. Ziehen Sie das Kabel heraus.

<sup>1)</sup> Max. 0,4 x 2,5 mm



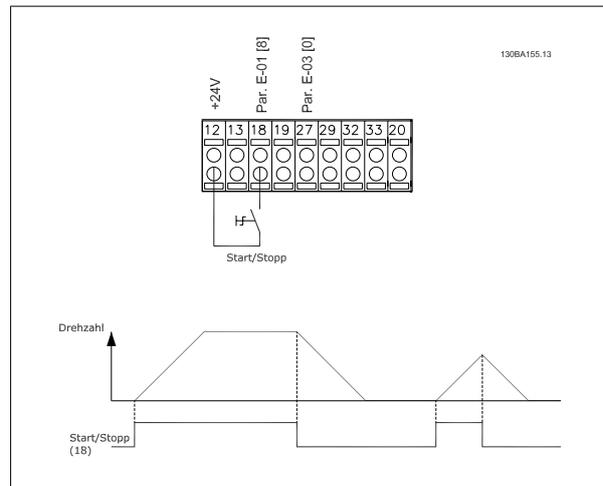
3

### 3.7 Anschlussbeispiele

#### 3.7.1 Start/Stopp

Klemme 18 = Par. 5-10 *Klemme 18 Digitaleingang [8] Start*  
 Klemme 27 = Par. 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang [0] Ohne Funktion*  
 (Standardeinstellung *Motorfreilauf (inv.)*)

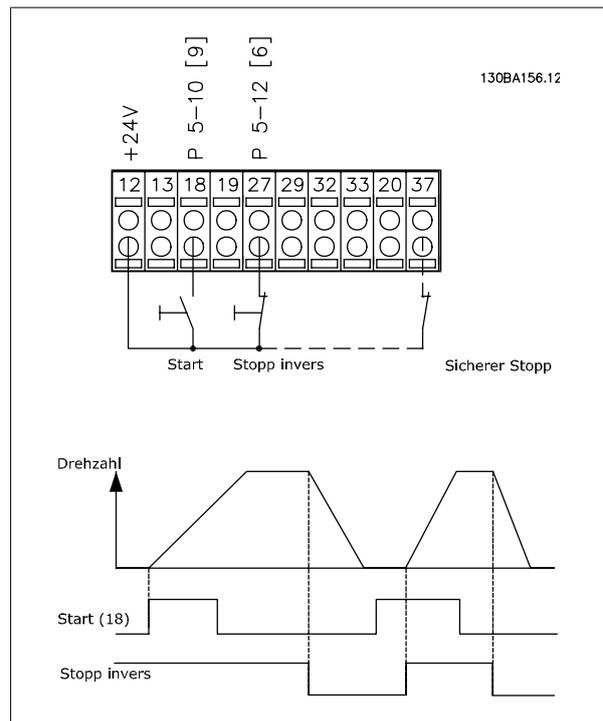
Klemme 37 = Sicherer Stopp



#### 3.7.2 Puls-Start/Stopp

Klemme 18 = Par. 5-10 *Klemme 18 Digitaleingang [9] Puls-Start*  
 Klemme 27 = Par. 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang [6] Stopp (invers)*

Klemme 37 = Sicherer Stopp



### 3.7.3 Drehzahl auf/ab

**Klemmen 29/32 = Drehzahl auf/ab:**

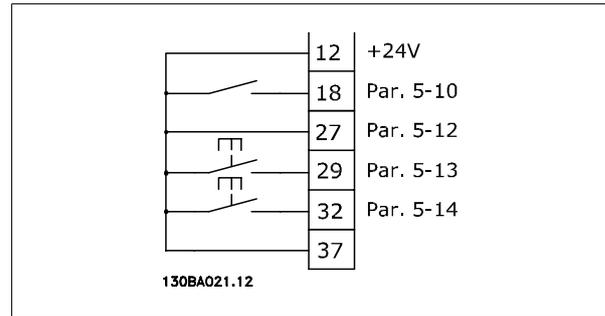
Klemme 18 = Par. 5-10 *Klemme 18 Digitaleingang* Start [9] (Standard)

Klemme 27 = Par. 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang* Sollwert speichern [19]

Klemme 29 = Par. 5-13 *Klemme 29 Digitaleingang* Drehzahl auf [21]

Klemme 32 = Par. 5-14 *Klemme 32 Digitaleingang* Drehzahl ab [22]

Hinweis: Klemme 29 nur bei FC x02 (x=Serie).



### 3.7.4 Potentiometer-Sollwert

**Spannungssollwert über Potentiometer:**

Variabler Sollwert 1 = [1] *Analogeingang 53* (Werkseinstellung)

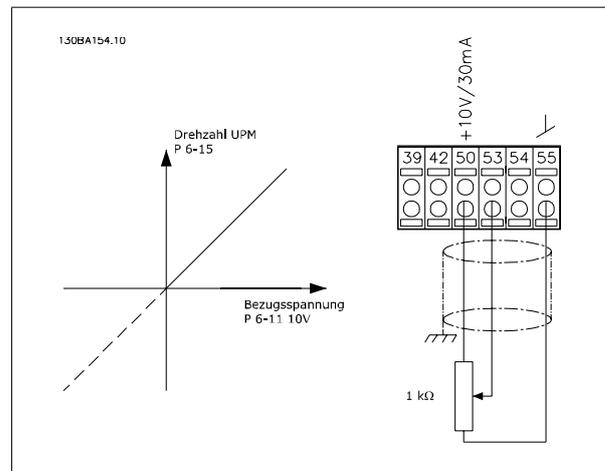
Klemme 53 Skal. Min. Spannung = 0 Volt

Klemme 53 Skal. Max. Spannung = 10 Volt

Klemme 53, Skal. Min.-Soll/Istwert = 0 UPM

Klemme 53, Skal. Max.-Soll/Istwert = 1500 UPM

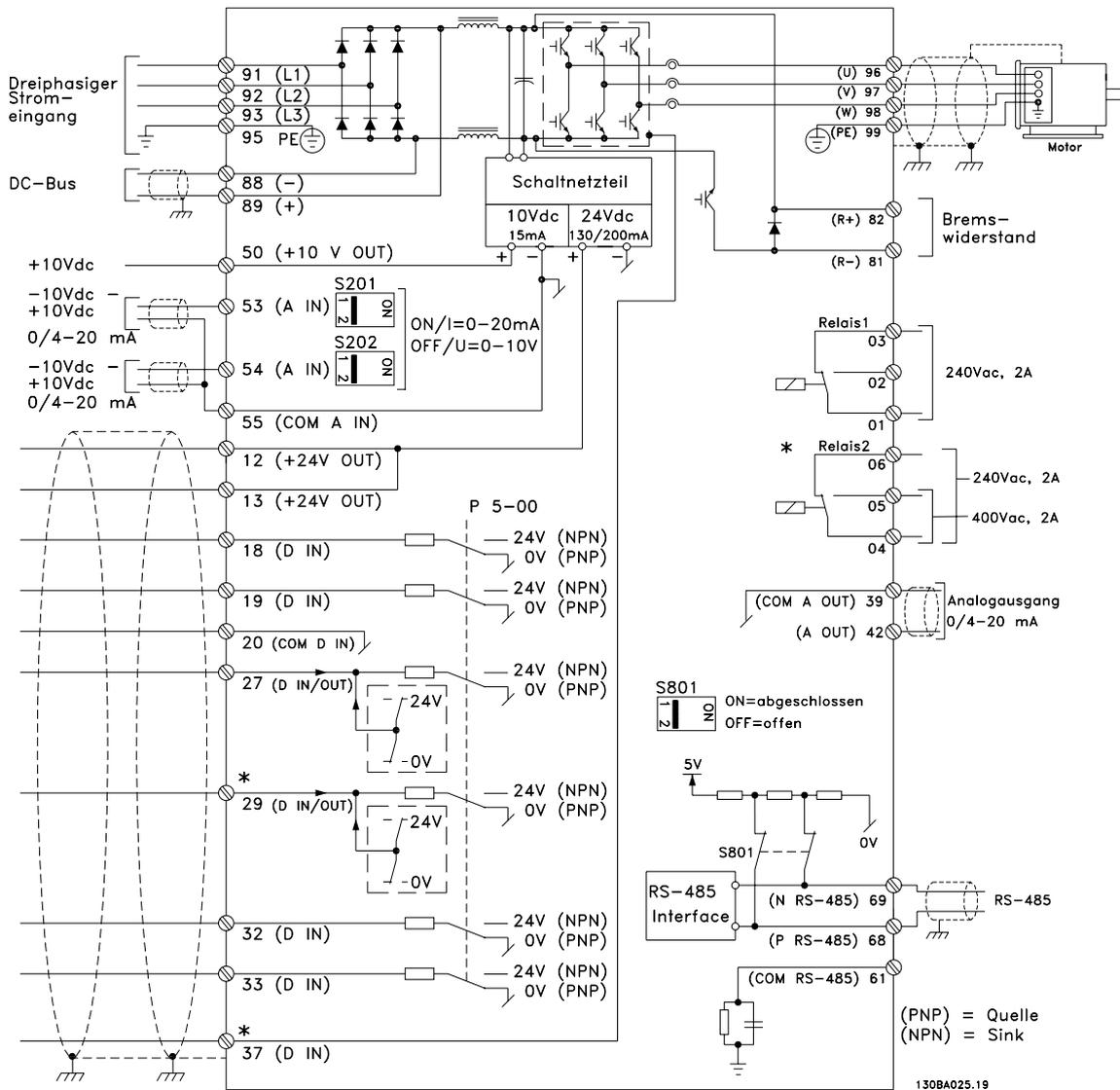
Schalter S201 = AUS (U)



## 3.8 Elektrische Installation - fortgesetzt

### 3.8.1 Elektrische Installation, Steuerkabel

3

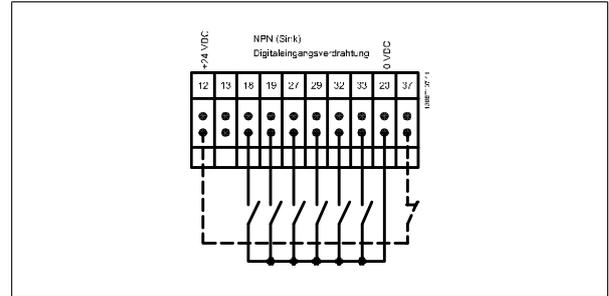
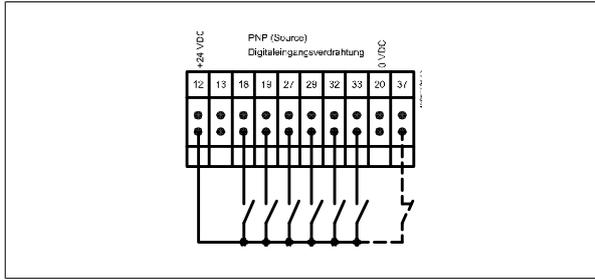


Sehr lange Steuerkabel und Analogsignale können in seltenen Fällen und je nach Installation infolge von Rauschen von den Netzstromkabeln zu 50/60 Hz-Brummschleifen führen.

In diesem Fall kann man versuchen, ob durch einseitiges Auflegen des Kabelschirms bzw. durch Verbinden des Kabelschirms über einen 100-nF-Kondensator mit Masse eine Besserung herbeigeführt werden kann.

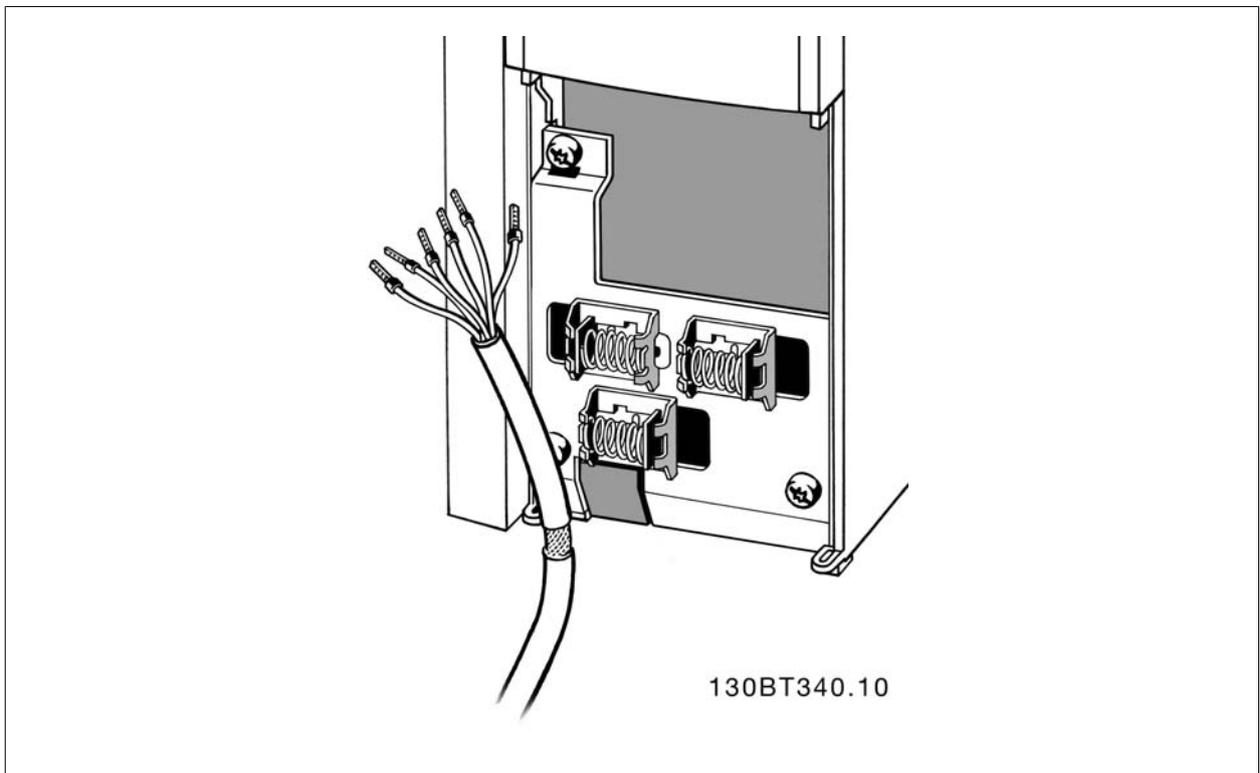
Die Digital- und Analogeingangs- und -ausgänge müssen getrennt an die Gleichtakteingänge des Frequenzumrichters (Klemme 20, 55, 39) angeschlossen werden, damit Erdströme von beiden Gruppen die anderen Gruppen nicht beeinträchtigen. Beispielsweise kann das Schalten eines Digitaleingangs das Analogeingangssignal stören.

**Eingangspolarität der Steuerklemmen**



**3**

**ACHTUNG!**  
Steuerkabel müssen abgeschirmt sein.



Schließen Sie die Leitungen wie im Produkthandbuch des Frequenzumrichters beschrieben an. Denken Sie daran, die Abschirmungen ordnungsgemäß anzuschließen, um optimale elektrische Störfestigkeit sicherzustellen.

### 3.8.2 Schalter S201, S202 und S801

Die Schalter S201 (A53) und S202 (A54) dienen dazu, die Betriebsart für Strom (0-20 mA) oder Spannung (-10 bis 10 V) für die Analogeingänge 53 bzw. 54 auszuwählen.

Schalter S801 (BUS TER.) kann benutzt werden, um für die serielle RS-485-Schnittstelle (Klemmen 68 und 69) die integrierten Busabschlusswiderstände zu aktivieren.

3

Siehe auch das *Diagramm* mit allen elektrischen Anschlüssen im Abschnitt *Elektrische Installation*.

#### Werkseinstellung:

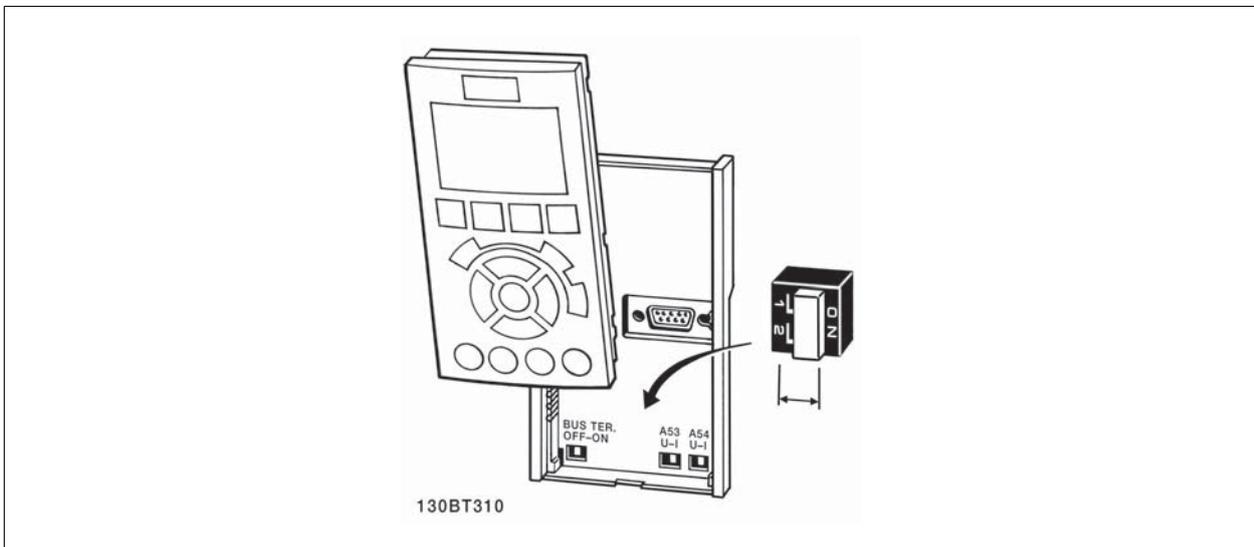
S201 (A53) = AUS (Spannungseingang)

S202 (A54) = AUS (Spannungseingang)

S801 (Busterminierung) = AUS



Beim Ändern der Funktion der Schalter S201, S202 und S801 darf ein Umschalten nicht mit Gewalt herbeigeführt werden. Nehmen Sie beim Bedienen der Schalter vorsichtshalber die LCP-Bedieneinheit ab. Die Schalter dürfen nur betätigt werden, wenn der Frequenzrichter spannungsfrei geschaltet ist.



### 3.9 Erste Inbetriebnahme und Test

Um die Konfiguration zu testen und sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter funktioniert, kann folgendermaßen vorgegangen werden (Beispiel Asynchronmotor):

#### 1. Schritt: Überprüfen Sie das Motor-Typenschild.

**ACHTUNG!**  
Der Motor hat entweder Sternschaltung (Y) oder Dreieckschaltung (Δ). Diese Informationen befinden sich auf dem Motor-Typenschild.

3

THREE PHASE INDUCTION MOTOR						
MOD MCV 315E	Nr.	135189 12 04			ILIN	6.5
kW	400	PRIMARY			SF	1.15
HP	536	V	A	410.6	CONN Y	COSφ 0.85 40
mm	1481	V	A		CONN	AMB 40 °C
Hz	50	V	A		CONN	ALT 1000 m
DESIGN N		SECONDARY			RISE	80 °C
DUTY S1		V	A		CONN	ENCLOSURE IP23
INSUL I		EFFICIENCY %	95.8%	100%	95.8%	75%
		WEIGHT	1.83 ton			

**⚠ CAUTION**

130BA767.10

#### 2. Schritt: Geben Sie die Motor-Typenschilddaten in der folgenden Reihenfolge in die entsprechenden Parameter ein.

Um diese Liste aufzurufen, drücken Sie erst die Taste [QUICK MENUS] und wählen Sie dann „Q2 Inbetriebnahme-Menü“.

1.		Par. 1-20 <i>Motornennleistung [kW]</i> Par. 1-21 <i>Motornennleistung [PS]</i>
2.		Par. 1-22 <i>Motornennspannung</i>
3.		Par. 1-23 <i>Motornennfrequenz</i>
4.		Par. 1-24 <i>Motornennstrom</i>
5.		Par. 1-25 <i>Motornenn Drehzahl</i>

#### 3. Schritt: Aktivieren Sie die Automatische Motoranpassung (AMA)

**Ausführen einer AMA stellt die optimale Motorleistung sicher. Die AMA misst exakt die elektrischen Ersatzschaltbilddaten des Motors und optimiert dadurch die interne Regelung.**

1. Schließen Sie Klemme 37 an Klemme 12 an (falls Klemme 37 verfügbar ist).
2. Schließen Sie Klemme 27 an Klemme 12 an oder stellen Sie Par. 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang* auf „Ohne Funktion“ (Par. 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang* [0]) (eventuell nach Durchführung der Anpassung wieder zurückstellen.)
3. Aktivieren Sie die AMA Par. 1-29 *Autom. Motoranpassung*.
4. Sie können zwischen reduzierter und kompletter AMA wählen. Ist ein Sinusfilter vorhanden, darf nur die reduzierte AMA ausgeführt werden. Andernfalls ist das Sinusfilter während der AMA zu entfernen.
5. Drücken Sie die [OK]-Taste. Im Display wird „AMA mit [Hand on]-Taste starten“ angezeigt.
6. Drücken Sie die [Hand on]-Taste. Ein Statusbalken stellt den Verlauf der AMA dar.

#### AMA-Ausführung vorzeitig abbrechen

1. Drücken Sie die [OFF]-Taste: Der Frequenzumrichter zeigt einen Alarm, und am Display wird gemeldet, dass die AMA durch den Benutzer abgebrochen wurde.

**Erfolgreiche AMA**

1. Im Display erscheint „AMA mit [OK]-Taste beenden“.
2. Drücken Sie die [OK]-Taste, um die AMA abzuschließen.

**Fehlgeschlagene AMA**

1. Der Frequenzumrichter zeigt einen Alarm an. Eine Beschreibung des Alarms finden Sie im Abschnitt *Warnungen und Alarme*.
2. „Wert“ in [Alarm Log] zeigt die zuletzt vor dem Übergang in den Alarmzustand von der AMA ausgeführte Messsequenz. Diese Nummer zusammen mit der Beschreibung des Alarms hilft Ihnen bei der Fehlersuche. Geben Sie die Nummer und die Beschreibung des Alarms bei eventuellen Anrufen beim Danfoss-Service an.

**ACHTUNG!**

Häufige Ursache für eine fehlgeschlagene AMA sind falsch registrierte Motortypenschilddaten oder auch eine zu große Differenz zwischen Umrichter-/Motor-Nennleistung.

**4. Schritt: Drehzahlgrenze und Rampenzeit einstellen.**

Par. 3-02 *Minimaler Sollwert*  
 Par. 3-03 *Max. Sollwert*

Tabelle 3.19: Stellen Sie die Grenzwerte für Drehzahl und Rampenzeit gemäß den Anforderungen der Anwendung ein.

Par. 4-11 *Min. Drehzahl [UPM]* oder Par. 4-12 *Min. Frequenz [Hz]*  
 Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* oder Par. 4-14 *Max Frequenz [Hz]*

Par. 3-41 *Rampenzeit Auf 1*  
 Par. 3-42 *Rampenzeit Ab 1*

### 3.10 Zusätzliche Verbindungen

#### 3.10.1 Mechanische Bremssteuerung

In Hub- und Vertikalförderanwendungen muss in der Regel eine elektromechanische Bremse gesteuert werden:

- Verwenden Sie zum Steuern der Bremse einen Relais- oder Digitalausgang (Klemme 27 und 29).
- Halten Sie den Ausgang geschlossen (spannungsfrei), so lange der Frequenzumrichter den Motor nicht halten kann, da z. B. die Last zu schwer ist.
- Wählen Sie *Mechanische Bremsansteuerung* [32] in Par. 5-4\* für Anwendungen mit einer elektromechanischen Bremse.
- Die Bremse wird gelüftet, wenn der Motorstrom den in Par. 2-20 *Bremse öffnen bei Motorstrom* eingestellten Wert überschreitet.
- Die Bremse wird geschlossen, wenn die Ausgangsdrehzahl niedriger als die in Par. 2-21 *Bremse schliessen bei Motordrehzahl* oder Par. 2-22 *Bremse schliessen bei Motorfrequenz* eingestellte Drehzahl ist und ein Stoppbefehl anliegt.

Beim Auftreten eines Alarms oder einer Überspannung fällt die mechanische Bremse sofort ein.

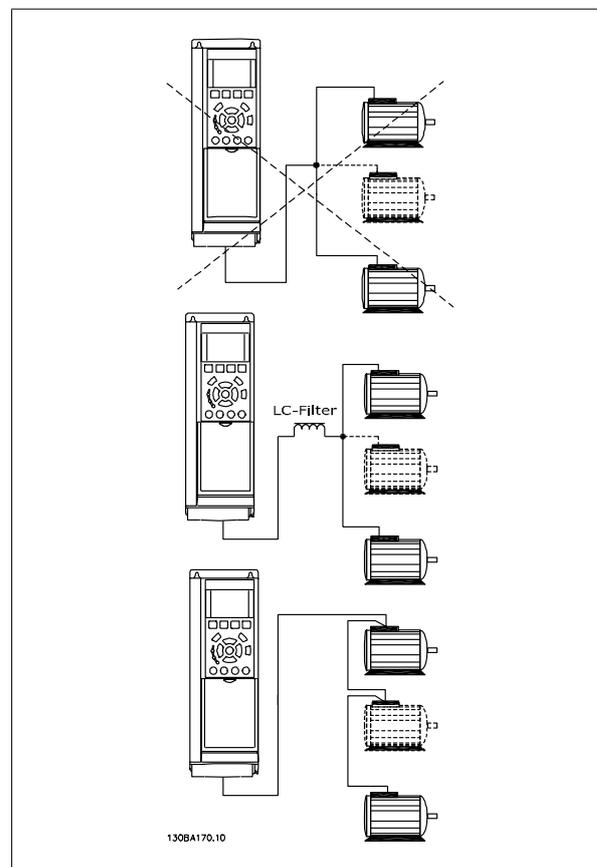
#### 3.10.2 Parallelschaltung von Motoren

Der Frequenzumrichter kann mehrere parallel geschaltete Motoren steuern. Der Gesamtstrom der Motoren darf den maximalen Ausgangsnennstrom  $I_{M,N}$  des Frequenzumrichters nicht übersteigen.

**ACHTUNG!**  
Installationen mit gemeinsamem Anschluss wie in der Abbildung unten werden nur bei kurzen Kabeln empfohlen.

**ACHTUNG!**  
Bei parallel geschalteten Motoren kann Par. 1-29 *Autom. Motoranpassung* nicht verwendet werden.

**ACHTUNG!**  
Das elektronisch thermische Relais (ETR) des Frequenzumrichters kann bei parallel geschalteten Motoren nicht als Motor-Überlastschutz für die einzelnen Motoren des Systems verwendet werden. Ein zusätzlicher Motorschutz, z. B. Thermistoren oder Thermorelais sind deshalb vorzusehen (Trennschalter sind als Schutz nicht geeignet).



Beim Start und bei niedrigen Drehzahlen können möglicherweise Probleme auftreten, wenn die Motorgrößen sehr unterschiedlich sind, da bei kleinen Motoren der relativ hohe ohmsche Widerstand im Stator eine höhere Spannung beim Start und bei niedrigen Drehzahlen erfordert.

#### 3.10.3 Thermischer Motorschutz

Das elektronisch thermische Relais im Frequenzumrichter hat die UL-Zulassung für Einzelmotorschutz, wenn Par. 1-90 *Thermischer Motorschutz* auf ETR-Alarm und Par. 1-24 *Motornennstrom* auf Motornennstrom (siehe Motor-Typenschild) eingestellt ist.

Als thermischer Motorschutz kann ebenfalls die PTC-Thermistorkartenoption MCB 112 verwendet werden. Diese Karte ist ATEX-zertifiziert für den Schutz von Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen, Zone 1/21 und Zone 2/22. Weitere Informationen siehe *Projektierungshandbuch*.

4

## 4 Betrieb des Frequenzumrichters

### 4.1 Bedienungsmöglichkeiten

#### 4.1.1 Bedienungsmöglichkeiten

Es gibt für den Frequenzumrichter drei verschiedene Bedienungsmöglichkeiten:

1. Grafische LCP Bedieneinheit LCP 102, siehe 6.1.2
2. Numerische LCP Bedieneinheit LCP 101, siehe 6.1.3
3. Serielle RS-485-Kommunikation oder USB, beide für PC-Anschluss, siehe 6.1.4

Besitzt der Frequenzumrichter die Feldbus-Option, lesen Sie bitte in der entsprechenden Dokumentation nach.

4

#### 4.1.2 Bedienung der grafischen Bedieneinheit LCP 102

Die folgenden Anweisungen gelten für das grafische LCP (LCP 102):

Die Bedieneinheit ist in vier funktionelle Gruppen unterteilt:

1. Grafikdisplay mit Statuszeilen.
2. Menütasten mit Anzeige-LEDs - Parameter ändern und zwischen Displayfunktionen umschalten.
3. Navigationstasten und Kontrollanzeigen (LEDs).
4. Bedientasten mit Kontroll-Anzeigen (LEDs).

##### Grafikdisplay:

Das LCD-Display verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung und eine alphanumerische Darstellung. Alle Datenanzeigen erfolgen auf dem LCD-Display, das im Zustandsmodus maximal fünf Betriebsvariablen gleichzeitig zeigen kann.

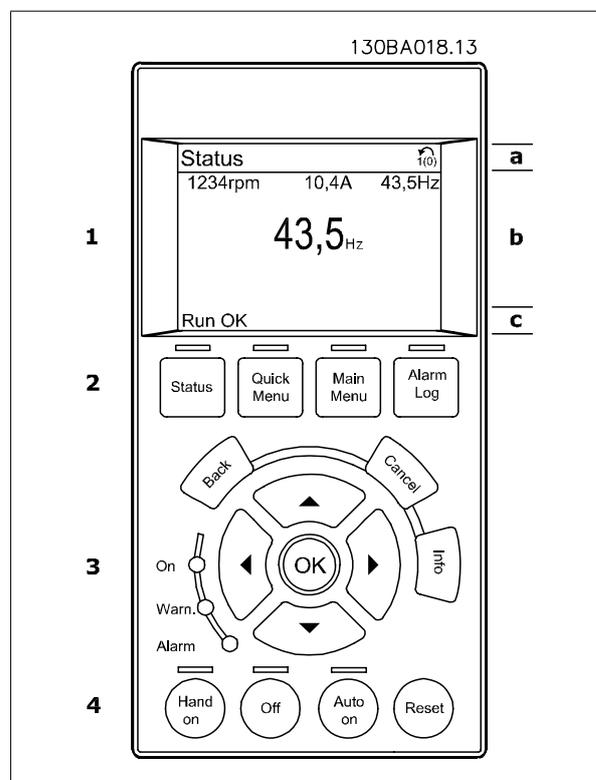
##### Displayzeilen:

- a. **Zustandszeile:** Zustandsmeldungen in der Form von Symbolen und Grafiken.
- b. **Arbeitsbereich:** Je nach Displayanzeigeart Anzeigebereich für Betriebsvariablen oder für Parameternavigation bzw. -änderung. Durch Drücken der Taste [Status] kann jeweils eine extra Zeile hinzugefügt werden.
- c. **Zustandszeile:** Zustandsmeldungen in Textform.

Im Zustandsmodus kann die Anzeige in 3 Bereiche unterteilt werden:

##### Oberer Abschnitt (a)

zeigt den Anzeigemodus und enthält Zustandsinformationen und Betriebsvariablen.



Der aktive Satz (als Aktiver Satz in Par. 0-10 gewählt) wird in der Zustandszeile oben rechts gezeigt. Bei Programmierung eines anderen Satzes als dem aktiven Satz wird die Nummer des programmierten Satzes rechts in Klammern angezeigt.

### Arbeitsbereich (b)

zeigt unabhängig vom Zustand (außer bei Alarm oder Warnung) bis zu 5 Betriebsvariablen mit der entsprechenden Einheit an. Bei Alarm/Warnung wird anstatt der Betriebsvariablen die entsprechende Warnung angezeigt.

Durch Drücken der Taste [Status] können Sie zwischen 3 verschiedenen Anzeigen wechseln.

Jede Anzeige zeigt verschiedene Betriebsvariablen in unterschiedlichen Formaten (siehe unten).

Detaillierte Informationen zu den Betriebsvariablen erhalten Sie, wenn Sie den Parameter der Variablen aufrufen. Die anzuzeigenden Werte/Messungen werden über Par. 0-20, 0-21, 0-22, 0-23 und 0-24 definiert. Die Parameter werden aufgerufen über [QUICK MENU], „Q3 Funktionssätze“, „Q3-1 Allgemeine Einstellungen“, „Q3-11 Displayeinstellungen“.

Jeder in Par. 0-20 bis Par. 0-24 ausgewählte Anzeigeparameter hat seine eigene Skala und Ziffern nach einer möglichen Dezimalstelle. Durch einen größeren Zahlenwert eines Parameters werden weniger Ziffern nach der Dezimalstelle angezeigt.

Beispiel: Stromanzeige

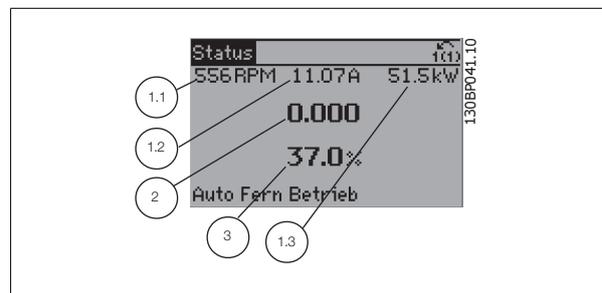
5,25 A; 15,2 A 105 A.

### Anzeige I: 5 Betriebsvariablen

Diese Anzeige erscheint standardmäßig nach Inbetriebnahme oder Initialisierung.

Benutzen Sie [INFO], um Informationen zu den angezeigten Betriebsvariablen 1.1, 1.2, 1.3, 2 und 3 zu erhalten.

Diese Abbildung zeigt das Format der Betriebsvariablen im Display. 1.1, 1.2 und 1.3 sind in kleiner Größe, 2 und 3 in mittlerer Größe gezeigt.

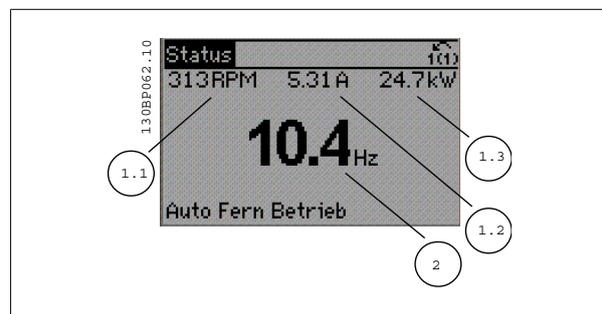


### Anzeige II: 4 Betriebsvariablen

Es werden die Betriebsvariablen (1.1, 1.2, 1.3 und 2) angezeigt.

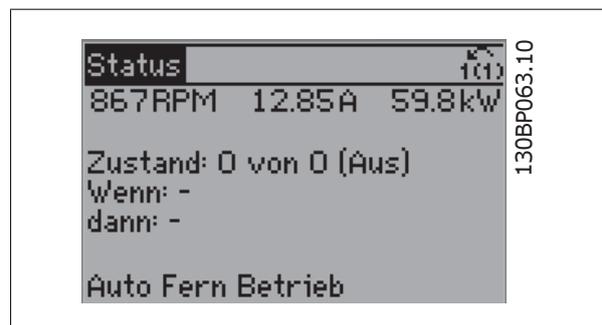
In diesem Beispiel sind das Drehzahl, Motorstrom, Motorleistung und Frequenz.

1.1, 1.2 und 1.3 sind in kleiner Größe, 2 ist in großer Größe gezeigt.



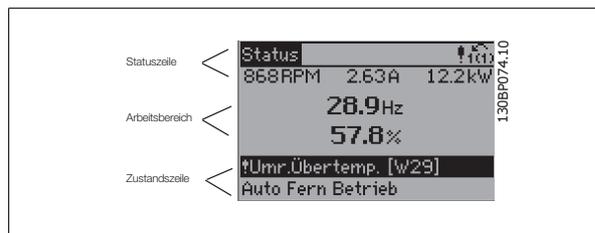
### Anzeige III: Zustand Smart Logic Control

Diese Anzeige zeigt das auszuwertende Ereignis und die zugehörige Aktion des Smart Logic Controllers an. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt *Smart Logic Control* (siehe Gruppe 13-xx).



**Unterer Bereich**

zeigt immer den Zustand des Frequenzumrichters im Zustandsmodus an.



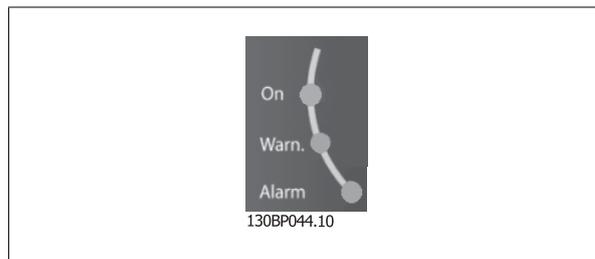
**Displaykontrast anpassen**

Drücken Sie [Status] und [▲], um den Kontrast des Displays zu erhöhen.  
Drücken Sie [Status] und [▼], um den Kontrast des Displays zu verringern.

**Kontroll-Anzeigen (LEDs):**

Werden bestimmte Grenzwerte überschritten, leuchtet die Alarm- und/oder Warn-LED auf. Zusätzlich erscheint ein Zustands- oder Alarmtext im Display. Die On-LED ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24 V-Versorgung angeschlossen ist. Gleichzeitig leuchtet die Hintergrundbeleuchtung.

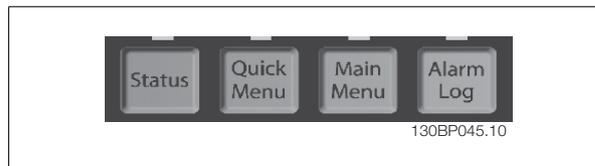
- ON (Grüne LED): Das Gerät ist betriebsbereit.
- Gelbe LED/Warn.: zeigt eine Warnung an.
- Rot blinkende LED/Alarm: zeigt einen Alarmzustand an.



**LCP-Tasten**

**Menütasten**

Die Menütasten sind nach Funktionen gruppiert. Die Tasten unter der Displayanzeige können zur Änderung der Statusanzeige, zum Parametrieren oder für den Zugriff auf den Alarmspeicher genutzt werden.



**[Status]**

gibt den Zustand des Frequenzumrichters oder des Motors an. Durch Drücken der Taste [Status] können Sie zwischen 3 verschiedenen Anzeigen wählen: 5 Betriebsvariablen, 4 Betriebsvariablen oder Zustand Smart Logic Control.

[Status] dient zur Wahl der Displayanzeige oder zum Zurückwechseln aus dem Quick-Menü-Modus, dem Hauptmenü-Modus oder dem Alarm-Modus in den Anzeigemodus. Die Taste [Status] dient ebenfalls zum Umschalten zwischen der Anzeige von 4 oder 5 Betriebsvariablen.

**[Quick Menu]**

bietet schnellen Zugang zu verschiedenen Quick-Menüs. **Hier können die gebräuchlichsten Funktionen programmiert werden.**

**Das [Quick Menu] besteht aus:**

- **Q1: Benutzer-Menü**
- **Q2: Inbetriebnahme-Menü**
- **Q3: Funktionssätze**
- **Q5: Liste geänderte Par.**
- **Q6: Protokolle**

Über die Funktionssätze ist schneller und einfacher Zugriff auf alle Parameter möglich, die für die Mehrzahl von Wasser- und Abwasseranwendungen erforderlich sind, darunter variables Drehmoment, konstantes Drehmoment, Pumpen, Dosierpumpen, Brunnenpumpen, Druckverstärkerpumpen, Mischpumpen, Gebläse und andere Pumpen- und Lüfteranwendungen. Neben anderen Funktionen umfasst dies auch Parameter für die Auswahl der Variablen, die am LCP angezeigt werden sollen, digitale Festdrehzahlen, Skalierung von Analogsollwerten, Einzel- und Mehrzonenanwendungen mit PID-Regelung sowie spezielle Funktionen im Zusammenhang mit Wasser- und Abwasseranwendungen.

Die meisten Quick-Menü-Parameter können direkt über das Bedienfeld geändert werden, sofern über Parameter 0-60, 0-61, 0-65 oder 0-66 kein Passwort eingerichtet wurde.

Es kann direkt zwischen Quick-Menü-Modus und Hauptmenü-Modus gewechselt werden.

4

**[Main Menu]**

dient zum Zugriff und Programmieren aller Parameter.

Die Hauptmenü-Parameter können direkt geändert werden, sofern über Parameter 0-60, 0-61, 0-65 oder 0-66 kein Passwort eingerichtet wurde. Für den Großteil von Wasser- und Abwasseranwendungen ist es nicht notwendig, auf die Hauptmenüparameter zuzugreifen, da das Quick-Menü, das Inbetriebnahme-Menü und die Funktionssätze den einfachsten und schnellsten Zugriff auf die typischen erforderlichen Parameter bieten.

Es kann direkt zwischen Hauptmenü-Modus und Quick-Menü-Modus gewechselt werden.

Das 3 Sekunden lange Drücken der Taste **[Main Menu]** ermöglicht die direkte Eingabe einer Parameternummer. Mit dem Parameter-Shortcut kann direkt auf alle Parameter zugegriffen werden.

**[Alarm Log]**

zeigt eine Liste der letzten fünf Alarme an (nummeriert von A1-A5). Um zusätzliche Informationen zu einem Alarmzustand zu erhalten, markieren Sie mithilfe der Pfeiltasten die betreffende Alarmnummer, und drücken Sie [OK]. Werden beim Auftreten des Alarms Betriebsvariablen gespeichert, können diese ausgewählt und mit [OK] grafisch angezeigt werden.

**[Back]**

bringt Sie zum früheren Schritt oder zur nächsthöheren Ebene in der Navigationsstruktur.

**[Cancel]**

macht die letzte Parameteränderung rückgängig, solange dieser Parameter nicht wieder verlassen wurde.

**[Info]**

liefert Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion im Anzeigefenster. [Info] stellt bei Bedarf detaillierte Informationen zur Verfügung.

Durch Drücken von [Info], [Back] oder [Cancel] kann der Infomodus beendet werden.



**Navigationstasten**

Die vier Navigationspfeile dienen zum Navigieren zwischen den verschiedenen Optionen, die unter **[Quick Menu]**, **[Main Menu]** und **[Alarm Log]** zur Verfügung stehen. Mit den Navigationstasten wird der Cursor bewegt.

**[OK]**

wird benutzt, um einem mit dem Cursor markierten Parameter auszuwählen und um die Änderung einer Parametereinstellung zu bestätigen.



**Bedientasten**

Tasten zur lokalen Bedienung und zur Wahl der Betriebsart befinden sich unten am Bedienteil.



**[Hand on]**

ermöglicht die Steuerung des Frequenzumrichters über die grafische LCP Bedieneinheit. [Hand on] startet auch den Motor und ermöglicht die Änderung der Motordrehzahl mittels der Pfeiltasten. Die Taste kann über Par. 0-40 *[Hand on]-LCP Taste aktiviert [1] oder deaktiviert [0]* werden.

**An den Steuerklemmen sind die folgenden Signale weiter wirksam, auch wenn [Hand on] aktiviert ist:**

- [Hand on] - [Off] - [Auto on]
- Reset
- Motorfreilauf Stopp invers (Motorfreilauf zu Stopp)
- Reversierung
- Parametersatzauswahl lsb - Parametersatzauswahl msb
- Stoppbefehl über serielle Schnittstelle
- Schnellstopp
- DC-Bremse

**ACHTUNG!**

Externe Stoppsignale, die durch Steuersignale oder einen seriellen Bus aktiviert werden, heben einen über das LCP erteilten „Start“-Befehl auf.

**[Off]**

dient zum Stoppen des angeschlossenen Motors. Die Taste kann mit Par. 0-41 *[Off]-LCP Taste aktiviert [1] oder deaktiviert [0]* werden. Ist keine externe Stoppfunktion aktiv und die [Off]-Taste inaktiv, kann der Motor nur durch Abschalten der Stromversorgung gestoppt werden.

**[Auto on]**

wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter über die Steuerklemmen und/oder serielle Kommunikation gesteuert werden soll. Wenn ein Startsignal an den Steuerklemmen und/oder über den Bus angelegt wird, wird der Frequenzumrichter gestartet. Die Taste kann über Par. 0-42 *[Auto on]-LCP Taste aktiviert [1] oder deaktiviert [0]* werden.

**ACHTUNG!**

Ein aktives HAND-OFF-AUTO-Signal über die Digitaleingänge hat höhere Priorität als die Bedientasten [Hand on] - [Auto on].

**[Reset]**

dient zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einem Alarm (Abschaltung). Die Taste kann mit Par. 0-43 *[Reset]-LCP Taste aktiviert [1] oder deaktiviert [0]* werden.

**Der Parameter-Shortcut**

wird durch gleichzeitiges, 3 Sekunden langes Drücken der Tasten [Quick Menu] und [Main Menu] ermöglicht. Mit dem Parameter-Shortcut kann direkt auf alle Parameter zugegriffen werden.

### 4.1.3 Bedienung der numerischen LCP Bedieneinheit (LCP 101)

Die folgenden Anweisungen gelten für das numerische LCP (LCP 101).

**Die Bedieneinheit ist in vier funktionelle Gruppen unterteilt:**

1. Numerisches Display.
2. Menütaste mit Anzeige-LEDs - Parameter ändern und zwischen Displayfunktionen umschalten.
3. Navigationstasten und Kontroll-Anzeigen (LEDs).
4. Bedientasten mit Kontroll-Anzeigen (LEDs).



**ACHTUNG!**

Das Kopieren von Parametern ist mit der numerischen LCP Bedieneinheit (LCP 101) nicht möglich.

**Wählen Sie eine der folgenden Betriebsarten:**

**Zustandsmodus:** Zeigt den Zustand des Frequenzumrichters oder des Motors an.

Bei einem Alarm schaltet das LCP 101 automatisch in den Zustandsmodus.

Alarmer werden mit dem zugehörigen Alarmcode angezeigt.

**Kurzinbetriebnahme- oder Hauptmenümodus:** Anzeige von Parametern und Parametereinstellungen.

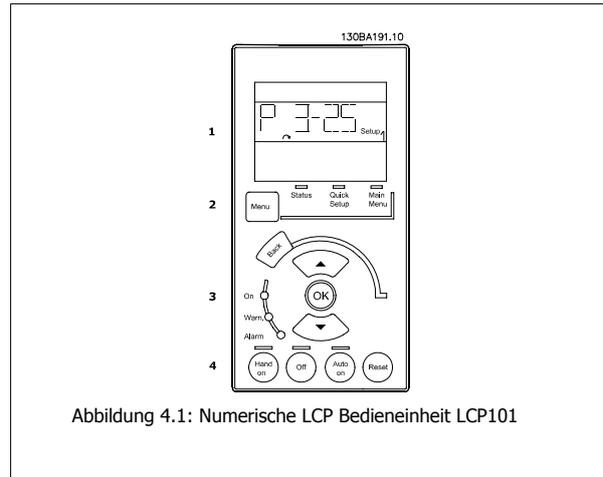


Abbildung 4.1: Numerische LCP Bedieneinheit LCP101



Abbildung 4.2: Beispiel für Zustandsanzeige



Abbildung 4.3: Beispiel für Alarmanzeige

**Kontroll-Anzeigen (LEDs):**

- Grüne LED/Ein: zeigt an, ob das Steuerteil betriebsbereit ist.
- WARN (Gelbe LED): zeigt eine Warnung an.
- ALARM (Rot blinkende LED): zeigt einen Alarmzustand an.

**[Menu]-Taste**

**[Menu] wählt eine der folgenden Betriebsarten:**

- Zustand
- Inbetriebnahme-Menü
- Hauptmenü

**Hauptmenü**

dient zum Zugriff und Programmieren aller Parameter.

Die meisten Hauptmenü-Parameter können direkt über das Bedienfeld geändert werden, sofern über Parameter Par. 0-60 *Hauptmenü Passwort*, Par. 0-61 *Hauptmenü Zugriff ohne PW*, Par. 0-65 *Benutzer-Menü Passwort* oder Par. 0-66 *Benutzer-Menü Zugriff ohne PW* kein Passwort eingerichtet wurde.

**Quick Setup** bietet Zugriff auf die Kurzinbetriebnahme, bei der nur die wichtigsten Parameter des Frequenzumrichters eingestellt werden.

Die Parameterwerte können mit den Pfeiltasten nach oben und unten geändert werden, wenn der jeweilige Wert blinkt.

Wählen Sie das Hauptmenü, indem Sie die Taste [Menu] wiederholt drücken, bis die Hauptmenü-Anzeige leuchtet.

Wählen Sie die Parametergruppe [xx-\_\_], und drücken Sie [OK].

Wählen Sie den Parameter [\_\_-xx], und drücken Sie [OK].

Wenn der Parameter ein Arrayparameter ist, wählen Sie die Arraynummer, und drücken Sie [OK].

Wählen Sie den gewünschten Datenwert, und drücken Sie [OK].

**Navigationstasten**

**[Back]**

Bringt Sie zu einem früheren Schritt zurück.

**Die Pfeiltasten [▲] [▼]**

dienen dazu, zwischen Parametergruppen, Parametern und innerhalb von Parametern zu wechseln.

**[OK]**

wird benutzt, um einem mit dem Cursor markierten Parameter auszuwählen und um die Änderung einer Parametereinstellung zu bestätigen.

**Bedientasten**

Tasten zur Hand/Ort-Steuerung befinden sich unten am Bedienteil.

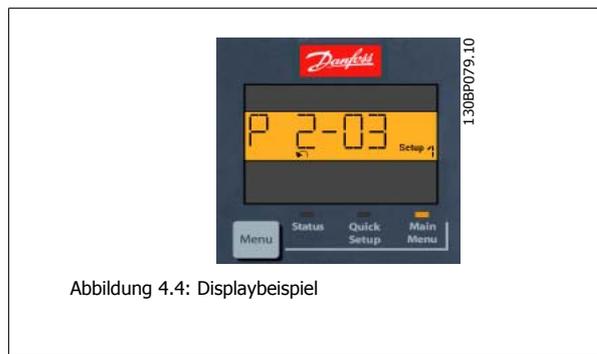


Abbildung 4.4: Displaybeispiel



Abbildung 4.5: Bedientasten am numerischen LCP 101

**[Hand on]**

ermöglicht die Steuerung des Frequenzumrichters über das LCP. [Hand on] startet auch den Motor und ermöglicht die Änderung der Motordrehzahl mittels der Pfeiltasten. Die Taste kann mit Par. 0-40 [Hand On]-LCP Taste aktiviert [1] oder deaktiviert [0] werden.

Externe Stoppsignale, die durch Steuersignale oder einen seriellen Bus aktiviert werden, heben einen über das LCP erteilten „Start“-Befehl auf.

**An den Steuerklemmen sind die folgenden Signale weiter wirksam, auch wenn [Hand on] aktiviert ist:**

- [Hand on] - [Off] - [Auto on]
- Reset
- Motorfreilauf invers
- Reversierung
- Parametersatzauswahl lsb - Parametersatzauswahl msb
- Stoppbefehl über serielle Schnittstelle
- Schnellstopp
- DC-Bremse

**[Off]**

dient zum Stoppen des angeschlossenen Motors. Die Taste kann mit Par. 0-41 [Off]-LCP Taste aktiviert [1] oder deaktiviert [0] werden.

Ist keine externe Stoppfunktion aktiv und die [Off]-Taste inaktiv, kann der Motor jederzeit durch Abschalten der Stromversorgung gestoppt werden.

**[Auto on]**

wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter über die Steuerklemmen und/oder serielle Kommunikation gesteuert werden soll. Wenn ein Startsignal an den Steuerklemmen und/oder über den Bus angelegt wird, wird der Frequenzumrichter gestartet. Die Taste kann mit Par. 0-42 [Auto On]-LCP Taste aktiviert [1] oder deaktiviert [0] werden.

**ACHTUNG!**  
Ein aktives HAND-OFF-AUTO-Signal über die Digitaleingänge hat höhere Priorität als die Bedientasten [Hand on] - [Auto on].

**[Reset]**

dient zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einem Alarm (Abschaltung). Die Taste kann mit Par. 0-43 [Reset]-LCP Taste aktiviert [1] oder deaktiviert [0] werden.

#### 4.1.4 Daten Ändern

1. Drücken Sie [Quick Menu] oder [Main Menu].
2. Suchen Sie mit den Tasten [▲] und [▼] die zu bearbeitende Parametergruppe.
3. Drücken Sie die [OK]-Taste.
4. Wählen Sie mit den Tasten [▲] und [▼] den zu bearbeitenden Parameter aus.
5. Drücken Sie die [OK]-Taste.
6. Nehmen Sie mit den Tasten [▲] und [▼] die korrekte Parametereinstellung vor. Mit den Pfeiltasten können Sie zwischen den Ziffern eines numerischen Parameters wechseln. Mit dem Cursor wird die zu ändernde Ziffer angezeigt. Mit [▲] wird der Wert erhöht, mit [▼] verringert.
7. Mit [Cancel] kann die Änderung verhindert werden, mit [OK] wird die Änderung angenommen und die neue Einstellung eingelesen.

#### 4.1.5 Einen Textwert ändern

Handelt es sich bei dem gewählten Parameter um einen Textwert, so ist dieser Textwert über die Auf-/Ab-Navigationstasten änderbar.

Mit der Auf-Taste erhöhen Sie den Wert, mit der Ab-Taste verringern Sie den Wert. Positionieren Sie den Cursor auf dem zu speichernden Wert, und drücken Sie [OK].

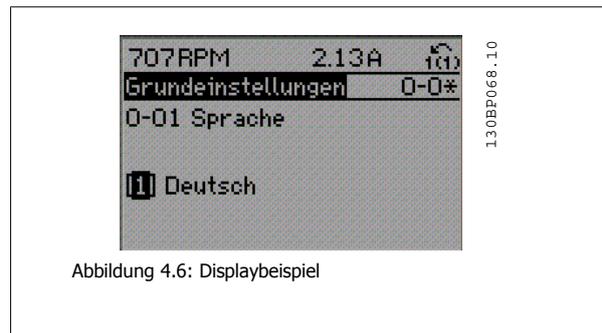


Abbildung 4.6: Displaybeispiel

#### 4.1.6 Eine Gruppe von numerischen Datenwerten ändern

Ist der gewählte Parameter ein numerischer Datenwert, so ändern Sie diesen mithilfe der [<] / [>]-Navigationstasten sowie der Auf-/Ab-Navigationstasten. Mit den <>-Navigationstasten wird der Cursor horizontal bewegt.

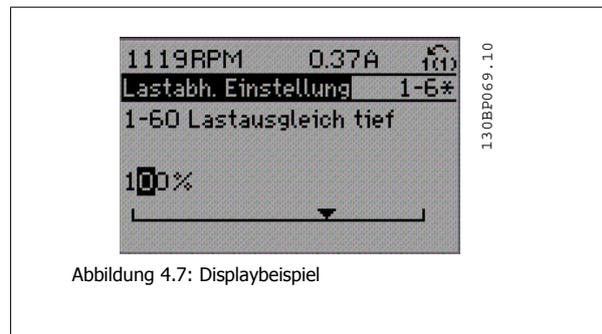


Abbildung 4.7: Displaybeispiel

Mit den [▲]/[▼]-Navigationstasten wird der Datenwert geändert. Die Taste nach oben erhöht den Datenwert, die Taste nach unten reduziert ihn. Positionieren Sie den Cursor auf dem zu speichernden Wert, und drücken Sie [OK].

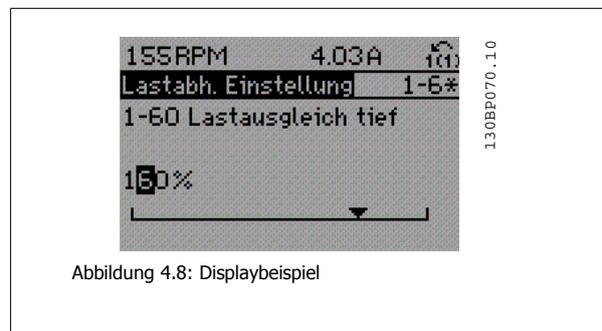


Abbildung 4.8: Displaybeispiel

### 4.1.7 Ändern von Datenwert, Schritt-für-Schritt

Bestimmte Parameter lassen sich sowohl schrittweise als auch stufenlos ändern. Dies gilt für Par. 1-20 *Motornennleistung [kW]*, Par. 1-22 *Motornennspannung* und Par. 1-23 *Motornennfrequenz*.

Die Parameter werden sowohl als Gruppe numerischer Datenwerte und als numerische Datenwerte stufenlos geändert.

### 4.1.8 Anzeige und Programmierung von Parametern mit Arrays (Datenfeldern)

Parameter mit Arrays erhalten zur Identifizierung einen Index (fortlaufende Nummer).

Par. 15-30 *Fehlerspeicher: Fehlercode* bis Par. 15-32 *Fehlerspeicher: Zeit* enthalten einen Fehlerspeicher, der ausgelesen werden kann. Dazu den gewünschten Parameter auswählen, [OK] drücken und mithilfe der Auf/Ab-Navigationstasten durchblättern.

Weiteres Beispiel: anhand von Par. 3-10 *Festsollwert*.

Parameter auswählen, [OK] drücken, und mithilfe der [^]-/[v]-Navigationstasten durch die indizierten Werte blättern. Um den Parameterwert zu ändern, wählen Sie den indizierte Wert, und drücken Sie [OK]. Ändern Sie den Wert mithilfe der [^]-/[v]-Tasten. Drücken Sie [OK], um die neue Einstellung zu übernehmen, mit [Cancel] abbrechen oder [Back], um in die nächsthöhere Menüebene zurückzukehren.

### 4.1.9 Tipps und Tricks

*	Für den Großteil von Wasser- und Abwasseranwendungen bieten das Quick-Menü, die Kurzinbetriebnahme und die Funktionssätze den einfachsten und schnellsten Zugriff auf alle erforderlichen typischen Parameter.
*	Die Durchführung einer AMA, wann immer möglich, gewährleistet optimale Wellenleistung.
*	Der Displaykontrast lässt sich durch Drücken von [Status] und [▲] für einen dunkleren Bildschirm, oder [Status] und [▼] für einen helleren Bildschirm einstellen.
*	Unter [Quick Menu] und [Changes Made] werden alle seit der Werkseinstellung geänderten Parameter angezeigt.
*	Halten Sie die [Main Menu]-Taste 3 Sekunden lang gedrückt, um auf den jeweiligen Parameter zuzugreifen.
*	Zur besseren Wartung wird empfohlen, alle Parameter in das LCP zu kopieren, weitere Informationen siehe Par. 0-50.

Tabelle 4.1: Tipps und Tricks

#### 4.1.10 Sichern von Parametereinstellungen mit grafischem LCP

Wenn die Konfiguration eines Frequenzumrichters abgeschlossen ist, wird empfohlen, die Parametereinstellung im grafischen LCP oder mithilfe der MCT 10 Software auf einem PC zu speichern.

**ACHTUNG!**

Führen Sie eine Bedienfeldkopie nur im gestoppten Zustand des Motors aus.

**4****Daten im LCP speichern:**

1. Gehe zu Par. 0-50 *LCP-Kopie*
2. Drücken Sie die [OK]-Taste.
3. Wählen Sie „Speichern in LCP“.
4. Drücken Sie die [OK]-Taste.

Alle Parametereinstellungen werden nun im grafischen LCP gespeichert. Der Vorgang kann an einem Statusbalken verfolgt werden. Wenn die Kopie abgeschlossen wurde, bestätigen Sie mit [OK].

Sie können nun das LCP an einen anderen Frequenzumrichter anschließen und die Parametereinstellungen auf diesen Frequenzumrichter kopieren.

**Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen:**

1. Gehe zu Par. 0-50 *LCP-Kopie*
2. Drücken Sie die [OK]-Taste.
3. Wählen Sie „Lade von LCP, Alle“.
4. Drücken Sie die [OK]-Taste.

Die im LCP gespeicherten Parametereinstellungen werden nun zum Frequenzumrichter übertragen. Der Kopiervorgang wird in einem Statusbalken angezeigt. Wenn die Kopie abgeschlossen wurde, bestätigen Sie mit [OK].

### 4.1.11 Initialisierung auf Werkseinstellung

Die Standardeinstellungen des Frequenzumrichters können auf zwei Arten wiederhergestellt werden: Empfohlene Initialisierung und manuelle Initialisierung..

Beide Arten haben unterschiedliche Auswirkungen. Siehe dazu nachstehende Beschreibung.

#### Empfohlene Initialisierung (über Par. 14-22 Betriebsart)

1. Auswahl Par. 14-22 *Betriebsart*
2. [OK] drücken.
3. Wählen Sie „Initialisierung“ (bei NLCP „2“ wählen)
4. [OK] drücken.
5. Netzversorgung trennen und warten, bis das Display abschaltet.
6. Netzversorgung wieder einschalten - der Frequenzumrichter ist nun zurückgesetzt. Der erste Start dauert ein paar Sekunden länger.
7. Drücken Sie [Reset].

Par. 14-22 *Betriebsart* Die empfohlene Initialisierung initialisiert alles außer:  
 Par. 14-50 *EMV-Filter*  
 Par. 8-30 *FC-Protokoll*  
 Par. 8-31 *Adresse*  
 Par. 8-32 *Baudrate*  
 Par. 8-35 *FC-Antwortzeit Min.-Delay*  
 Par. 8-36 *FC-Antwortzeit Max.-Delay*  
 Par. 8-37 *FC Interchar. Max.-Delay*  
 Par. 15-00 *Betriebsstunden* to Par. 15-05 *Anzahl Überspannungen*  
 Par. 15-20 *Protokoll: Ereignis* to Par. 15-22 *Protokoll: Zeit*  
 Par. 15-30 *Fehlerspeicher: Fehlercode* to Par. 15-32 *Fehlerspeicher: Zeit*



**ACHTUNG!**

Im Par. 0-25 *Benutzer-Menü* gewählte Parameter bleiben auch bei Werkseinstellung erhalten.

#### Manuelle Initialisierung



**ACHTUNG!**

Bei einer manuellen Initialisierung werden auch die Einstellungen der seriellen Kommunikation, EMV-Filter und der Fehlerspeicher zurückgesetzt.

Entfernt in Par. 0-25 *Benutzer-Menü* ausgewählte Parameter.

1. Netzversorgung trennen und warten, bis das Display abschaltet.
- 2a. LCP 102: Gleichzeitig [Status] + [Main Menu] + [OK]-Tasten beim Netz-Ein drücken.
- 2b. LCP 101: [MENU]-Taste beim Netz-Ein der Bedieneinheit drücken.
3. Nach ca. 5 s die Tasten loslassen.
4. Der Frequenzumrichter ist jetzt auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

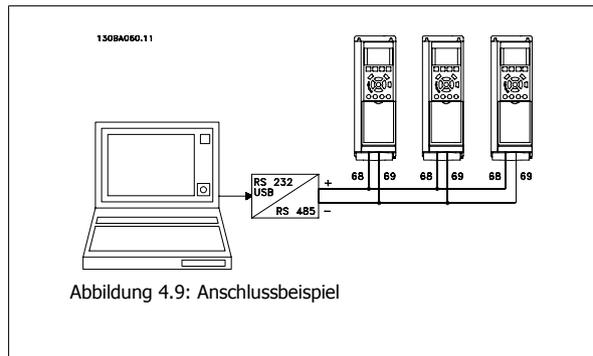
Dieser Parameter initialisiert alles außer:

Par. 15-00 *Betriebsstunden*  
 Par. 15-03 *Anzahl Netz-Ein*  
 Par. 15-04 *Anzahl Übertemperaturen*  
 Par. 15-05 *Anzahl Überspannungen*

#### 4.1.12 RS-485-Busanschluss

Ein oder mehrere Frequenzumrichter können mittels der RS-485-Standardchnittstelle an einen Controller (oder Master) angeschlossen werden. Klemme 68 ist an das P-Signal (TX+, RX+) und Klemme 69 an das N-Signal (TX-, RX-) anzuschließen.

Sollen mehrere Frequenzumrichter angeschlossen werden, sind die Schnittstellen parallel zu verdrahten (RS-485-Bus).



Das Anschlusskabel ist geschirmt auszuführen, wobei der Schirm beidseitig aufzulegen und ein großflächiger Potentialausgleich vorzusehen ist. Zur Vermeidung von Potentialausgleichsströmen über die Abschirmung kann der Kabelschirm über Klemme 61 einseitig geerdet werden (Klemme 61: Intern über RC-Glied mit dem Gehäuse verbunden).

#### Busabschluss

Der RS-485-Bus muss pro Segment an beiden Endpunkten durch ein Widerstandsnetzwerk abgeschlossen werden. Wenn der Frequenzumrichter das erste oder das letzte Gerät in der RS-485-Steuerung ist, muss Schalter S801 auf der Steuerkarte auf „ON“ gestellt werden.

Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt *Schalter S201, S202 und S801*.

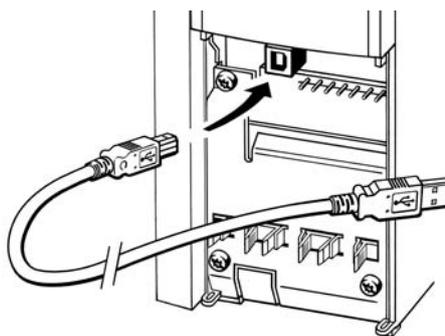
#### 4.1.13 Einen PC an den Frequenzumrichter anschließen

Um den Frequenzumrichter von einem PC aus zu steuern oder zu programmieren, installieren Sie das PC-basierte Konfigurationstool MCT 10. Der Laptop kann über ein Standard-USB-Kabel (Host/Gerät) oder über die RS-485-Schnittstelle angeschlossen werden. Siehe hierzu im *Projektierungshandbuch das Kapitel Installieren > Installation sonstiger Verbindungen*.



#### ACHTUNG!

Die USB-Verbindung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt. Die USB-Verbindung ist an Schutz Erde (PE) am Frequenzumrichter angeschlossen. Benutzen Sie nur einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter.



130BT308

Abbildung 4.10: Informationen zum Anschließen von Steuerkabeln finden Sie im Abschnitt *Steuerklemmen*.

#### 4.1.14 PC-Software Tools

##### PC-basiertes Konfigurationstool MCT 10

Alle Frequenzumrichter verfügen über eine serielle Kommunikationsschnittstelle. Danfoss bietet ein PC-Tool für den Datenaustausch zwischen PC und Frequenzumrichter an, das PC-basierte Konfigurationstool MCT 10. Weitere Informationen zu diesem Tool finden Sie im Abschnitt zu *verfügbarer Literatur*.

##### MCT 10 Software

MCT 10 wurde als anwendungsfreundliches interaktives Tool zur Konfiguration von Parametern in unseren Frequenzumrichtern entwickelt. Die Software steht auf der Danfoss Website <http://www.Danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Softwaredownload/DDPC+Software+Program.htm> zum Download bereit.

xMCT 10 Software ist nützlich für:

- Offline-Planung eines Kommunikationsnetzwerks. MCT 10 enthält eine vollständige Frequenzumrichter-Datenbank
- Online-Inbetriebnahme von Frequenzumrichtern
- Speichern der Einstellungen aller Frequenzumrichter
- Austausch eines Frequenzumrichters in einem Netzwerk.
- Einfache und genaue Dokumentation der Frequenzumrichtereinstellungen nach der Inbetriebnahme.
- Erweiterung bestehender Netzwerke
- Zukünftig entwickelte Frequenzumrichter werden unterstützt.

MCT 10-Software unterstützt Profibus DP-V1 über einen Anschluss des Typs Master-Klasse 2. Sie gestattet das Lesen und Schreiben von Parametern in einem Frequenzumrichter online über das Profibus-Netzwerk. Damit entfällt die Notwendigkeit eines gesonderten Datennetzwerks.

##### Datensicherung im PC:

1. Schließen Sie über einen USB-Anschluss einen PC an das Gerät an. (Hinweis: Verwenden Sie einen isolierten PC (z. B. Laptop) in Verbindung mit der USB-Schnittstelle. Eine Nichtbeachtung kann zu Geräteschäden führen.)
2. Starten Sie die MCT 10 Software.
3. Wählen Sie „Vom Frequenzumrichter lesen“.
4. Wählen Sie im Menü „Datei“ die Option „Speichern unter“, um die Einstellungen auf Ihrem PC zu sichern.

Alle Parameter sind nun gespeichert.

##### Laden der Frequenzumrichtereinstellungen:

1. Schließen Sie über den USB-Anschluss einen PC an den Frequenzumrichter an.
2. Starten Sie die MCT 10 Software.
3. Wählen Sie im Menü Datei „Öffnen“ - gespeicherte Dateien werden angezeigt.
4. Öffnen Sie die gewünschte Datei.
5. Wählen Sie „Zum Frequenzumrichter schreiben“.

Alle Parameter werden nun zum Frequenzumrichter übertragen.

Ein gesondertes Handbuch für die MCT 10 Software ist verfügbar: *MG.10.Rx.yy*.

##### MCT 10 Software-Module

Folgende Module sind im Softwarepaket enthalten:

**MCT 10 Software**

Parameter einstellen  
Kopieren zu/von Frequenzumrichtern  
Dokumentation und Ausdruck von Parametereinstellungen einschl. Diagramme

**Erw. Benutzerschnittstelle**

Vorbeugendes Wartungsprogramm  
Uhreinstellungen  
Programmierung der Zeitablaufsteuerung  
Konfiguration des Smart Logic Controller

**Bestellnummer:**

Bestellen Sie die CD mit der MCT 10 Software mit der Bestellnummer 130B1000.

**4**

MCT 10 kann ebenfalls von der Danfoss-Website heruntergeladen werden: [WWW.DANFOSS.COM](http://WWW.DANFOSS.COM), Business Area: Motion Controls.

## 5 Programmieren des Frequenzumrichters

### 5.1 Programmieren

#### 5.1.1 Parametereinstellung

##### Organisation der Parametergruppen

Gruppe	Name	Funktion
0-	Betrieb/Display	Parametergruppe zum Einstellen der allgemeinen Grundfunktionen, der LCP Bedienfeld- und Anzeige-Funktionen, der Bedienfeldkopie, von Passwörtern und zur Parametersatzverwaltung.
1-	Motor/Last	Parametergruppe zum Einstellen und Optimieren der Motordaten.
2-	Bremsfunktionen	Parametergruppe zum Einstellen der elektrischen und mechanischen Bremsfunktionen.
3-	Sollwert/Rampen	Parametergruppe zum Einstellen der Sollwertverarbeitung und Rampen.
4-	Grenzen/Warnungen	Parametergruppe zum Einstellen von Sollwerteinheit, Grenzwerten und Bereichen. Siehe auch Par. 4-1*.
5-	Digitalein/-ausgänge	Parametergruppe zum Konfigurieren der Digitalein- und -ausgänge.
6-	Analogein/-ausgänge	Parametergruppe zum Konfigurieren der Analogein- und -ausgänge.
8-	Optionen und Schnittstellen	Parametergruppe zum Festlegen der grundlegenden Steuereigenschaften der Kommunikationsschnittstellen (Feldbus oder FC Seriell), zum Konfigurieren der seriellen FC-Schnittstelle und zum (De-)Aktivieren von installierten Optionen.
9-	Profibus DP	Parametergruppe zum Konfigurieren der Profibus-Schnittstelle. Die grundlegenden Steuereigenschaften des Profibus-Steuerworts müssen zusätzlich in Par. 8-0*, 8-1* und 8-5* definiert werden.
10-	DeviceNet-Feldbus	Parametergruppe für DeviceNet-spezifische Parameter
11-	LonWorks	Parametergruppe zum Konfigurieren der LonWorks-Schnittstelle.
13-	Smart Logic	Parametergruppe zum Konfigurieren der Smart Logic Funktionen.
14-	Sonderfunktionen	Parametergruppe zum Einstellen von Sonderfunktionen des Frequenzumrichters, wie z. B. Verhalten bei Netzausfall, Autom. Quittierung, Werkseinstellung der Parameter, Schaltmuster und Taktfrequenz des Wechselrichters, etc.
15-	Info/Wartung	Parametergruppe mit Informationen und Wartungsdaten zum Frequenzumrichter, z. B. Betriebsdaten, Hardwarekonfiguration und Software-Versionen.
16-	Datenanzeigen	Parametergruppe mit allen verfügbaren Datenanzeigen. Die Datenanzeigen werden vom Frequenzumrichter laufend aktualisiert und können über die Displayanzeige oder über Buskommunikation ausgewertet werden.
18-	Info/Anzeigen	Diese Parametergruppe enthält die letzten 10 Protokolle der vorbeugenden Wartung.
20-	FU PID-Regler	Parametergruppe zum Konfigurieren des PID-Reglers, der die Ausgangsfrequenz des Geräts bestimmt.
21-	Erweiterter PID-Regler	Parameter zum Konfigurieren der drei erweiterten PID-Regler.
22-	Anwendungsfunktionen	Diese Parameter überwachen Wasseranwendungen.
23-	Zeitfunktionen	Diese Parameter sind für Aktionen bestimmt, die täglich oder wöchentlich ausgeführt werden müssen. Dies umfasst zum Beispiel Sollwerte während der Arbeitsstunden und außerhalb der Arbeitszeit.
25-	Einfache Kaskadenreglerfunktionen	Parameter zum Konfigurieren des einfachen Kaskadenreglers für die Folgeregelung mehrerer Pumpen.
26-	Analog-E/A-Option MCB 109	Parameter zum Konfigurieren der Analog-E/A-Option MCB 109
27-	Erweiterte Kaskadenregelung	Parameter zum Konfigurieren der Erweiterten Kaskadenregelung
29-	Wasseranwendungsfunktionen	Parameter zum Konfigurieren der wasserspezifischen Funktionen
31-	Bypassoption	Parameter zum Konfigurieren der Bypassoption

Tabelle 5.1: Parametergruppen

Parameterbeschreibungen und Optionen werden bei beiden LCP Bedienteilen im Anzeigebereich angezeigt. (Näheres siehe Abschnitt 5.) Der Zugriff auf Parameter erfolgt durch Drücken von [Quick Menu] oder [Main Menu] auf dem Bedienteil. Das Quick-Menü dient vor allem zur Inbetriebnahme des Geräts beim ersten Start, um die für den Startbetrieb notwendigen Parameter zu programmieren. Das Hauptmenü bietet Zugriff auf alle Parameter für eine Anwendungsprogrammierung im Detail.

Alle Digitalein-/ausgangs- und Analogein-/ausgangsklemmen können mehrere Funktionen haben. Alle Klemmen haben Werkseinstellungen mit Funktionen, die sich für die Mehrzahl von Wasseranwendungen eignen. Falls andere Sonderfunktionen benötigt werden, müssen diese jedoch in Parametergruppe 5 oder 6 programmiert werden.

## 5.1.2 Quick-Menü-Modus

Das grafische LCP 102 bietet Zugriff auf alle Parameter unter Quick-Menü-Modus. Einstellung von Parametern über [Quick Menu]:

Drücken von [Quick Menu] zeigt die Liste der verschiedenen Bereiche des Quick-Menüs.

### Effiziente Parametereinstellung für Wasseranwendungen

Die Parameter lassen sich für die Mehrzahl von Wasseranwendungen einfach über **[Quick Menu]** einstellen.

#### Parameter lassen sich wie folgt auf optimale Weise über [Quick Menu] einstellen:

1. [Quick Setup] drücken, um grundlegende Motoreinstellungen, Rampenzeiten usw. auszuwählen.
2. [Funktionssätze] drücken, um die erforderliche Funktionalität des Frequenzumrichters einzustellen, falls dies nicht bereits durch die Einstellungen im [Inbetriebnahme-Menü] abgedeckt wird.
3. Wählen Sie aus den Optionen *Allgemeine Einstellungen*, *Einstellungen für Regelung ohne Rückführung* und *PID-Reglereinstellungen*.

Es wird empfohlen, die Konfiguration in der aufgelisteten Reihenfolge auszuführen.

5

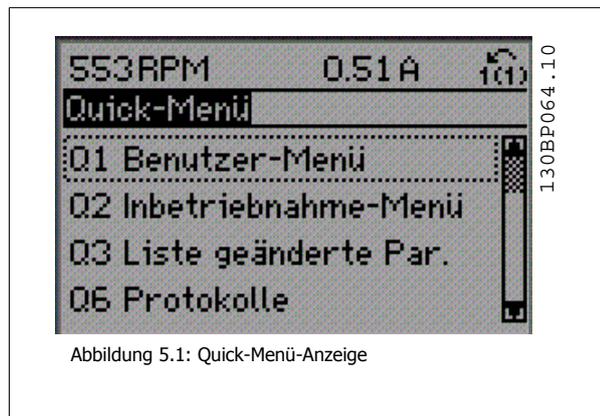


Abbildung 5.1: Quick-Menü-Anzeige

Par.	Bezeichnung	[Einheiten]
0-01	Sprache	
1-20	Motornennleistung	[kW]
1-22	Motornennspannung	[V]
1-23	Motorfrequenz	[Hz]
1-24	Motornennstrom	[A]
1-25	Motornendrehzahl	[UPM]
3-41	Rampenzeit Auf 1	[s]
3-42	Rampenzeit Ab 1	[s]
4-11	Min. Drehzahl	[UPM]
4-13	Max. Drehzahl	[UPM]
1-29	Autom. Motoranpassung (AMA)	

Tabelle 5.2: Inbetriebnahme-Menü-Parameter

Wird an Par. 5-12 *Ohne Funktion* gewählt, ist auch keine +24 V Beschaltung an Klemme 27 notwendig, um den Start zu ermöglichen.

Wird in Par. 5-12 *Motorfreilauf (inv.)* (Werkseinstellung) gewählt, ist eine +24 V Beschaltung an Klemme 27 notwendig, um den Start zu ermöglichen.

#### ACHTUNG!

Ausführliche Parameterbeschreibungen finden Sie im folgenden Abschnitt unter *Häufig verwendete Parameter - Erläuterungen*.

### 5.1.3 Q1 Benutzer-Menü

Vom Anwender definierte Parameter können im Q1 Benutzer-Menü gespeichert werden.

Das *Benutzer-Menü* enthält Parameter, die vom Anwender selbst zusammengestellt werden können. Ein Pumpen- oder Ausrüstungshersteller kann diese z. B. im Benutzer-Menü während der Inbetriebnahme im Werk vorprogrammieren, um die Inbetriebnahme/Feinabstimmung vor Ort einfacher zu machen. Die Auswahl der Parameter erfolgt im *Par. 0-25 Benutzer-Menü*, das bis zu 20 verschiedene Parameter enthalten kann.

Q1 Benutzer-Menü	
20-21 Sollwert 1	
20-93 PID-Proportionalverstärkung	
20-94 PID-Integrationszeit	

### 5.1.4 Q2 Inbetriebnahme-Menü

Die Parameter in Q2 Inbetriebnahme-Menü sind die grundlegenden Parameter, die in jedem Fall zur Konfiguration der Frequenzumrichterfunktion benötigt werden.

Q2 Inbetriebnahme-Menü	
Parameternummer und -name	Einheit
0-01 Language/Sprache	
1-20 Motornennleistung	kW
1-22 Motornennspannung	V
1-23 Motornennfrequenz	Hz
1-24 Motornennstrom	A
1-25 Motornendrehzahl	UPM
3-41 Rampenzeit Auf 1	s
3-42 Rampenzeit Ab 1	s
4-11 Min. Drehzahl	UPM
4-13 Max. Drehzahl	UPM
1-29 Autom. Motoranpassung (AMA)	

### 5.1.5 Q3 Funktionssätze

Über die Funktionssätze ist schneller und einfacher Zugriff auf alle Parameter möglich, die für die Mehrzahl von Wasser- und Abwasseranwendungen erforderlich sind, darunter variables Drehmoment, konstantes Drehmoment, Pumpen, Dosierpumpen, Brunnenpumpen, Druckverstärkerpumpen, Mischpumpen, Gebläse und andere Pumpen- und Lüfteranwendungen. Neben anderen Funktionen umfasst dies auch Parameter für die Auswahl der Variablen, die am LCP angezeigt werden sollen, digitale Festdrehzahlen, Skalierung von Analogsignalwerten, Einzel- und Mehrzonenanwendungen mit PID-Regelung sowie spezielle Funktionen im Zusammenhang mit Wasser- und Abwasseranwendungen.

#### Zugriff auf Funktionssätze - Beispiel

5



Abbildung 5.2: Schritt 1: Den Frequenzumrichter einschalten (On-LED leuchtet auf).

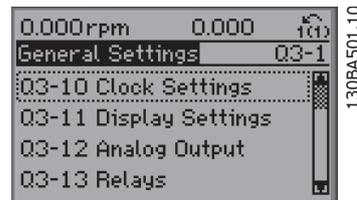


Abbildung 5.6: Schritt 5: Mit den Auf/Ab-Navigationstasten zu Q3-12 *Analogausgang* blättern. [OK] drücken.



Abbildung 5.3: Schritt 2: Taste [Quick Menus] drücken (Quick-Menü-Optionen werden angezeigt).

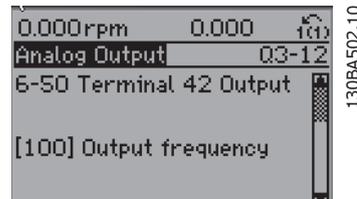


Abbildung 5.7: Schritt 6: Parameter 6-50 *Klemme 42 Analogausgang* wählen. [OK] drücken.



Abbildung 5.4: Schritt 3: Mit den Auf/Ab-Navigationstasten zu Funktionssätzen blättern. [OK] drücken.

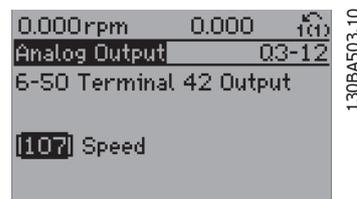


Abbildung 5.8: Schritt 7: Die verschiedenen Optionen mit den Auf/Ab-Navigationstasten wählen. [OK] drücken.

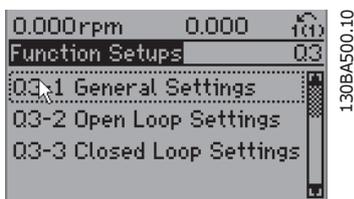


Abbildung 5.5: Schritt 4: Die Optionen zur Einstellung der Funktionen werden angezeigt. Q3-1 *Allg. Einstellungen* wählen. [OK] drücken.

Die Funktionssatzparameter sind wie folgt gruppiert:

Q3-1 Allg. Einstellungen			
Q3-10 Uhreinstellungen	Q3-11 Displayeinstellungen	Q3-12 Analogausgang	Q3-13 Relais
0-70 Datum und Uhrzeit	0-20 Displayzeile 1.1	6-50 Klemme 42 Analogausgang	Relais 1 ⇒ 5-40 Funktionsrelais
0-71 Datumsformat	0-21 Displayzeile 1.2	6-51 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung	Relais 2 ⇒ 5-40 Funktionsrelais
0-72 Uhrzeitformat	0-22 Displayzeile 1.3	6-52 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung	Relais 7 (Option) ⇒ 5-40 Funktionsrelais
0-74 MESZ/Sommerzeit	0-23 Displayzeile 2		Relais 8 (Option) ⇒ 5-40 Funktionsrelais
0-76 MESZ/Sommerzeitstart	0-24 Displayzeile 3		Relais 9 (Option) ⇒ 5-40 Funktionsrelais
0-77 MESZ/Sommerzeitende	0-37 Displaytext 1		
	0-38 Displaytext 2		
	0-39 Displaytext 3		

Q3-2 Einstellungen für Drehzahlregelung ohne Rückführung	
Q3-20 Digitalsollwert	Q3-21 Analogsollwert
3-02 Minimaler Sollwert	3-02 Minimaler Sollwert
3-03 Max. Sollwert	3-03 Max. Sollwert
3-10 Festsollwert	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung
5-13 Klemme 29 Digitaleingang	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung
5-14 Klemme 32 Digitaleingang	6-14 Klemme 53 Min.Soll-/ Istwert
5-15 Klemme 33 Digitaleingang	6-15 Klemme 53 Max.Soll-/ Istwert

Q3-3 PID-Prozesseinstell.	
Q3-30 Istwert-Einstellungen	Q3-31 PID-Einstellungen
1-00 Regelverfahren	20-81 PID-Normal/Invers-Regelung
20-12 Soll-/Istwerteinheit	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]
3-02 Minimaler Sollwert	20-21 Sollwert 1
3-03 Max. Sollwert	20-93 PID-Proportionalverstärkung
6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung	20-94 PID-Integrationszeit
6-21 Klemme 54 Skal. Max.Spannung	
6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	
6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	
6-00 Signalausfall Zeit	
6-01 Signalausfall Funktion	

5

### 5.1.6 Q5 Liste geänderte Par.

Q5 Liste geänderter Par. kann bei der Fehlersuche dienen.

**Das Menü *Liste geänderte Par.* enthält Listen mit, in Bezug auf die Werkseinstellung, geänderten Parametern:**

- Letzte 10 Änderungen: Zeigt die letzten 10 geänderten Parameter.
- Zeigt alle Änderungen seit der letzten Werkseinstellung.

*Protokolle* beinhaltet die grafische Darstellung der im Display angezeigten Betriebsvariablen (Par. 0-20, 0-21, 0-22, 0-23 und 0-24).

Nur Anzeigeparameter, die in Par. 0-20 bis 0-24 ausgewählt sind, können angezeigt werden. Im Speicher können bis zu 120 Abtastungen zum späteren Abruf abgelegt werden.

Bitte beachten Sie, dass die Parameter in den nachstehenden Tabellen für Q5 nur als Beispiele dienen, da sie je nach Programmierung des eigentlichen Frequenzumrichters unterschiedlich sind.

Q5-1 Letzte 10 Änderungen
20-94 PID-Integrationszeit
20-93 PID-Proportionalverstärkung

Q5-2 Alle Änderungen
20-93 PID-Proportionalverstärkung
20-94 PID-Integrationszeit

Q5-3 Eingangsbelegungen
Analogeingang 53
Analogeingang 54

### 5.1.7 Q6 Protokolle

Q6 Protokolle kann bei der Fehlersuche dienen.

Bitte beachten Sie, dass die Parameter in der nachstehenden Tabelle für Q6 nur als Beispiele dienen, da sie je nach Programmierung des eigentlichen Frequenzumrichters unterschiedlich sind.

Q6 Protokolle	
Sollwert	
Analogeingang 53	
Motorstrom	
Frequenz	
Istwert	
Energieprotokoll	
Trenddarstellung kont. Bin	
Trenddarstellung getimter Bin	
Trendvergleich	

5

### 5.1.8 Hauptmenümodus

Beide Bedienteile (LCP 101 und 102) bieten Zugriff auf den Hauptmenümodus. Wählen Sie den Hauptmenümodus durch Drücken der Taste [Main Menu]. Das in Abbildung 6.2 dargestellte Auswahlmenü erscheint im Display des LCP 102.

Zeilen 2 bis 5 auf dem Display zeigen eine Liste mit Parametergruppen, die mithilfe der Auf-Ab-Pfeiltasten wählbar sind.

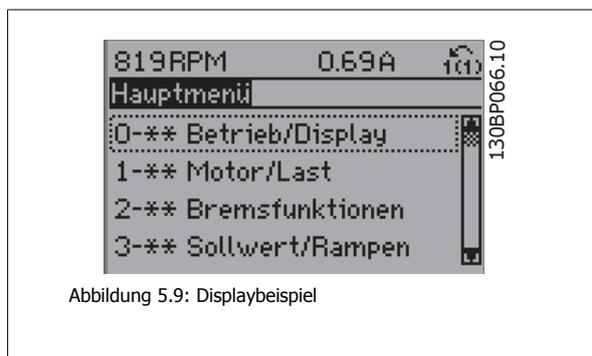


Abbildung 5.9: Displaybeispiel

Jeder Parameter hat eine Bezeichnung und eine Nummer, die unabhängig vom Programmiermodus stets dieselben sind. Im Hauptmenü sind die Parameter nach Gruppen aufgeteilt. Die 1. Stelle der Parameternummer (von links) gibt die Gruppennummer des betreffenden Parameters an.

Im Hauptmenü können alle Parameter geändert werden. Je nach Konfiguration (Par. 1-00 *Regelverfahren*) des Geräts werden Parameter teilweise ausgeblendet. Zum Beispiel blendet die Auswahl PID-Regler alle Parameter aus, die die Konfiguration der Rückführung betreffen. Sind Optionskarten installiert und aktiviert, sind entsprechende Gruppen zusätzlich verfügbar.

### 5.1.9 Parameterauswahl

Im Hauptmenü sind die Parameter nach Gruppen aufgeteilt. Sie können eine Parametergruppe mithilfe der Navigationstasten wählen und mit [OK] aktivieren.

Folgende Parametergruppen sind je nach Systemeinstellung und installierten Optionen verfügbar:

Gruppennr.	Parametergruppe:
0	Betrieb/Display
1	Motor/Last
2	Bremsfunktionen
3	Sollwert/Rampen
4	Grenzen/Warnungen
5	Digit. Ein-/Ausgänge
6	Analoge Ein-/Ausg.
8	Opt./Schnittstellen
9	Profibus DP
10	CAN/DeviceNet
11	LonWorks
13	Smart Logic
14	Sonderfunktionen
15	Info/Wartung
16	Datenanzeigen
18	Datenanzeigen 2
20	PID-Regler
21	Erw. PID-Regler
22	Anwendungsfunktionen
23	Zeitfunktionen
24	Notfallbetrieb
25	Kaskadenregler
26	Analog-E/A-Option MCB 109

Tabelle 5.3: Parametergruppen

Nach Auswahl einer Parametergruppe (und gegebenenfalls einer Untergruppe), können Sie einen Parameter mithilfe der Navigationstasten wählen.

Der Arbeitsbereich beim grafischen LCP zeigt Parameternummer und -namen sowie den Parameterwert.

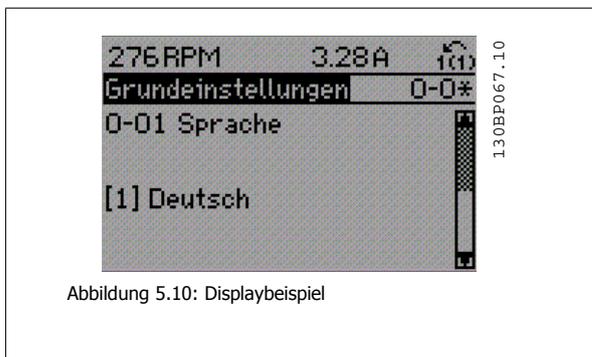


Abbildung 5.10: Displaybeispiel

## 5.2 Häufig verwendete Parameter - Erläuterungen

### 5.2.1 Hauptmenü

Das Hauptmenü enthält alle verfügbaren Parameter im Frequenzumrichter VLT® AQUA Drive FC 200.

Alle Parameter sind in logische Gruppen organisiert, deren Gruppennamen die Funktion der Parametergruppe angeben.

Alle Parameter werden mit Name und Nummer im Kapitel *Parameteroptionen* in diesem Produkthandbuch aufgelistet.

Alle Parameter in den einzelnen Quick-Menüs (Q1, Q2, Q3, Q5 und Q6) sind im Folgenden zu finden.

Einige der am häufigsten für Anwendungen mit dem VLT® AQUA Drive verwendete Parameter werden ebenfalls im folgenden Kapitel erläutert.

Eine ausführliche Erklärung aller Parameter finden Sie im VLT® AQUA Drive Programmierungshandbuch MG.20.OX.YY, das unter [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com) zum Download bereitsteht oder von Ihrer Danfoss-Vertretung bestellt werden kann.

## 5.2.2 0-\*\* Betrieb/Display

Parametergruppe zum Einstellen der allgemeinen Grundfunktionen, der LCP Bedienfeld- und Anzeige-Funktionen, der LCP Bedienfeldkopie, von Passwörtern und zur Parametersatzverwaltung.

### 0-01 Sprache

#### Option:

#### Funktion:

Bestimmt die im Display zu verwendende Sprache.

Der Frequenzumrichter kann mit 4 verschiedenen Sprachpaketen geliefert werden. Englisch und Deutsch sind in allen Paketen enthalten. Englisch kann nicht gelöscht oder geändert werden.

[0] *	Englisch	Teil der Sprachpakete 1 - 4
[1]	Deutsch	Teil der Sprachpakete 1 - 4
[2]	Französisch	Teil des Sprachpakets 1
[3]	Dänisch	Teil des Sprachpakets 1
[4]	Spanisch	Teil des Sprachpakets 1
[5]	Italienisch	Teil des Sprachpakets 1
[6]	Schwedisch	Teil des Sprachpakets 1
[7]	Niederländisch	Teil des Sprachpakets 1
[10]	Chinesisch	Sprachpaket 2
[20]	Finnisch	Teil des Sprachpakets 1
[22]	US-Englisch	Teil des Sprachpakets 4
[27]	Griechisch	Teil des Sprachpakets 4
[28]	Portugiesisch	Teil des Sprachpakets 4
[36]	Slowenisch	Teil des Sprachpakets 3
[39]	Koreanisch	Teil des Sprachpakets 2
[40]	Japanisch	Teil des Sprachpakets 2
[41]	Türkisch	Teil des Sprachpakets 4
[42]	Chinesisch traditionell	Teil des Sprachpakets 2
[43]	Bulgarisch	Teil des Sprachpakets 3
[44]	Serbisch	Teil des Sprachpakets 3
[45]	Rumänisch	Teil des Sprachpakets 3
[46]	Ungarisch	Teil des Sprachpakets 3
[47]	Tschechisch	Teil des Sprachpakets 3
[48]	Polnisch	Teil des Sprachpakets 4
[49]	Russisch	Teil des Sprachpakets 3
[50]	Thailändisch	Teil des Sprachpakets 2
[51]	Indonesisch	Teil des Sprachpakets 2

### 0-20 Displayzeile 1.1

#### Option:

#### Funktion:

Auswahl der Variable für die Anzeige in der 1. Zeile, linke Stelle im Display.

[0]	Keine	Es wurde kein Anzeigewert gewählt.
[37]	Displaytext 1	Aktuelles Steuerwort
[38]	Displaytext 2	Hiermit kann eine individuelle Textzeichenfolge zur Anzeige am LCP oder zum Auslesen über serielle Kommunikation geschrieben werden.
[39]	Displaytext 3	Hiermit kann eine individuelle Textzeichenfolge zur Anzeige am LCP oder zum Auslesen über serielle Kommunikation geschrieben werden.
[89]	Anzeige Datum/Uhrzeit	Zeigt das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit an.
[953]	Profibus-Warnwort	Zeigt das aktuelle Warnwort der Feldbus-Schnittstelle in Hex Code.
[1005]	Zähler Übertragungsfehler	Zeigt die Anzahl der Übertragungsfehler dieses CAN Controllers seit dem letzten Netz-Ein.

[1006]	Zähler Empfangsfehler	Zeigt die Anzahl der Empfangsfehler dieses CAN Controllers seit dem letzten Netz-Ein.
[1007]	Zähler Bus-Off	Dieser Parameter zeigt die Anzahl der „Bus-Off“-Ereignisse seit dem letzten Netz-Ein.
[1013]	Warnparameter	Zeigt Warnmeldungen via Standardbus oder DeviceNet an. Jeder Warnung ist ein einzelner Bit zugewiesen.
[1115]	LON Warnwort	Zeigt die LON-spezifischen Warnungen an.
[1117]	XIF-Revision	Zeigt die Version der externen Schnittstellendatei des Neuron-C-Chip der LON-Option an.
[1118]	LON Works-Revision	Zeigt die Software-Version des Anwendungsprogramms des Neuron-C-Chip der LON-Option an.
[1500]	Betriebsstunden	Gibt die Anzahl der Betriebsstunden des Frequenzumrichters an.
[1501]	Motorlaufstunden	Gibt die Anzahl der Betriebsstunden des Motors an.
[1502]	Zähler-kWh	Gibt den Netzstromverbrauch in kWh an.
[1600]	Steuerwort	Zeigt das aktuell gültige Steuerwort des Frequenzumrichters in Hex Code.
[1601] *	Sollwert [Einheit]	Zeigt den Gesamtsollwert in der Regelgröße gemäß Konfiguration aus 1-00 (Summe aus Analog, Digital, Bus ...).
[1602]	Sollwert %	Der Gesamtsollwert (die Summe aus Digital-/Analog-/Festsollwert/Bus/Sollw. halten/Frequenzkorr. auf/Frequenzkorr. ab).
[1603]	Zustandswort	Zeigt das aktuelle Zustandswort an.
[1605]	Hauptistwert [%]	Zeigt eine oder mehrere Warnungen in Hex-Code an.
[1609]	Benutzerdefinierte Anzeige	Ansicht der benutzerdefinierten Anzeigen laut Festlegung in Par. 0-30, 0-31 und 0-32.
[1610]	Leistung [kW]	Zeigt die aktuelle Leistungsaufnahme des Motors in kW an.
[1611]	Leistung [PS]	Zeigt die aktuelle Leistungsaufnahme des Motors in PS an.
[1612]	Motorspannung	Zeigt die aktuelle Frequenzumrichter-Ausgangsspannung (berechnet) an.
[1613]	Motorfrequenz	Zeigt die aktuelle Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz an (ohne Resonanzdämpfung).
[1614]	Motorstrom	Zeigt den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters als gemessenen Effektivwert an.
[1615]	Frequenz [%]	Zeigt die Motorfrequenz, d. h. die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters in Prozent an.
[1616]	Drehmoment [Nm]	Zeigt die aktuelle Motorbelastung im Verhältnis zum Motornennmoment an.
[1617]	Drehzahl [UPM]	Zeigt die Drehzahl in UPM (Umdrehungen pro Minute) an, d. h., die Drehzahl der Motorwelle basierend auf den eingegebenen Motor-Typenschilddaten, der Ausgangsfrequenz und der Last des Frequenzumrichters.
[1618]	Therm. Motorschutz	Zeigt die berechnete/geschätzte thermische Belastung des Motors. Siehe auch Parametergruppe 1-9* Motortemperatur.
[1622]	Drehmoment [%]	Zeigt das auf die Motorwelle angewendete prozentuale Drehmoment mit Vorzeichen.
[1630]	DC-Spannung	Zwischenkreisspannung im Frequenzumrichter.
[1632]	Bremsleistung/s	Zeigt die aktuelle Bremsleistung, die an einen externen Bremswiderstand übertragen wird, an. Die Angabe erfolgt in Form eines Augenblickswerts.
[1633]	Bremsleist/2 min	Zeigt die an einen externen Bremswiderstand übertragene Bremsleistung an. Die Durchschnittsleistung wird laufend für die letzten 120 Sekunden berechnet.
[1634]	Kühlkörpertemp.	Aktuelle Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters. Die Abschaltgrenze liegt bei $95 \pm 5$ °C, die Wiedereinschaltgrenze bei $70 \pm 5$ °C.
[1635]	FC Überlast	Prozentuale Überlast des Wechselrichters
[1636]	Nenn- WR- Strom	Zeigt den Typen-Nennstrom des Frequenzumrichters an.
[1637]	Max. WR- Strom	Maximaler Ausgangsstrom des Frequenzumrichters.
[1638]	SL Contr.Zustand	Zeigt den aktuellen Zustand des Smart Logic Controllers an.
[1639]	Steuerkartentemp.	Zeigt die aktuelle Temperatur der Steuerkarte an.
[1650]	Externer Sollwert	Zeigt die Summe der externen Sollwerte in % (Summe aus Analog/Puls/Bus) an.
[1652]	Istwert [Einheit]	Der resultierende Istwert mittels der in Par. 3-00, 3-01, 3-02 und 3-03 gewählten Einheit/Skalierung.
[1653]	Digitalpoti Sollwert	Zeigt den Anteil des digitalen Potentiometers am tatsächlichen Soll-/Istwert.
[1654]	Istwert 1 [Einheit]	Zeigt den Istwert 1. Siehe Par. 20-0*.
[1655]	Istwert 2 [Einheit]	Zeigt den Istwert 2. Siehe Par. 20-0*.
[1656]	Istwert 3 [Einheit]	Zeigt den Istwert 3. Siehe Par. 20-0*.

[1658]	PID-Ausgang [%]	Gibt den Ausgangswert des PID-Reglers in Prozent aus.
[1659]	Angepasster Sollwert	Zeigt den tatsächl. Betriebssollwert nach Änderung durch Durchflussausgleich an. Siehe Par. 22-8*.
[1660]	Digitaleingänge	Zeigt den Zustand der Digitaleingänge an. Signal AUS = 0; Signal EIN = 1. Die Reihenfolge ist Parameter 16-60 zu entnehmen. Bit 0 entspricht dem Bit ganz rechts.
[1661]	AE 53 Modus	Aktueller Betriebsmodus des Analogeingangs 53, welcher durch einen Schalter auf der Steuerkarte gewählt werden kann. Strom = 0; Spannung = 1.
[1662]	Analogeingang 53	Aktueller Zustand des Analogeingangs 53 in Volt AC.
[1663]	AE 54 Modus	Aktueller Betriebsmodus des Analogeingangs 54. Strom = 0; Spannung = 1.
[1664]	Analogeingang 54	Zeigt den aktuellen Wert des Analogeingangs 54 an.
[1665]	Analogausgang 42 [mA]	Aktueller Wert in mA an Ausgang 42. Der zu zeigende Wert wird mit Par. 6-50 gewählt.
[1666]	Digitalausgänge	Aktueller Zustand der Digitalausgänge Kl. 27 und Kl. 29.
[1667]	Pulseing. 29 [Hz]	Zeigt den aktuellen Wert des Pulseingangs 29 in Hz.
[1668]	Pulseing. 33 [Hz]	Zeigt den aktuellen Wert des Pulseingangs 33 in Hz.
[1669]	Pulsausg. 27 [Hz]	Aktuelles Pulssignal an Ausgang 27 in Hz.
[1670]	Pulsausg. 29 [Hz]	Aktuelles Pulssignal an Ausgang 29 in Hz.
[1671]	Relaisausgänge	Zeigt die Einstellung aller Relais an.
[1672]	Zähler A	Zeigt den aktuellen Wert von Zähler A.
[1673]	Zähler B	Zeigt den aktuellen Wert von Zähler B.
[1675]	Analogeingang X30/11	Zeigt den aktuellen Wert des Signals an X30/11 (auf der Universal-E/A-Kartenoption) an.
[1676]	Analogeingang X30/12	Zeigt den aktuellen Wert des Signals an X30/12 (auf der Universal-E/A-Kartenoption) an.
[1677]	Analogausg. X30/8 [mA]	Zeigt den aktuellen Wert des Ausgangs X30/8 (Universal-/E/A-Kartenoption) an. Die zu zeigende Variable wird mit Par. 6-60 gewählt.
[1680]	Bus Steuerwort 1	Steuerwort (STW), das vom Bus-Master gesendet wird.
[1682]	Bus Sollwert 1	Zeigt den aktuellen Hauptsollwert der Feldbus-Schnittstelle in Hex-Code, d. h. gesendet vom Gebäudemanagementsystem, einer SPS oder einem anderen Master.
[1684]	Feldbus-Komm. Status	Zeigt das erweiterte Zustandswort der Feldbus-Schnittstelle in Binärcode an.
[1685]	FC Steuerwort 1	Steuerwort (STW), das vom Bus-Master gesendet wird.
[1686]	FC Sollwert 1	Sollwert, der von der seriellen FC Schnittstelle gesendet wird.
[1690]	Alarmwort	Zeigt einen oder mehrere Alarme in Hex-Code an (benutzt für serielle Kommunikation).
[1691]	Alarmwort 2	Zeigt einen oder mehrere Alarme in Hex-Code an (benutzt für serielle Kommunikation).
[1692]	Warnwort	Eine oder mehr Warnungen im Hex-Code (benutzt für serielle Kommunikation).
[1693]	Warnwort 2	Eine oder mehr Warnungen im Hex-Code (benutzt für serielle Kommunikation).
[1694]	Erw. Zustandswort	Zeigt eine oder mehrere Zustandsbedingungen in Hex-Code (benutzt für serielle Kommunikation).
[1695]	Erw. Zustandswort 2	Zeigt eine oder mehrere Zustandsbedingungen in Hex-Code (benutzt für serielle Kommunikation).
[1696]	Wartungswort	Die Bits spiegeln den Zustand für die programmierten vorbeugenden Wartungsereignisse in Parametergruppe 23-1* wieder.
[1830]	Analogeingang X42/1	Anzeige des Signalwerts, das an Klemme X42/1 der Analog-E/A-Karte angelegt ist.
[1831]	Analogeingang X42/3	Anzeige des Signalwerts, das an Klemme X42/3 der Analog-E/A-Karte angelegt ist.
[1832]	Analogeingang X42/5	Anzeige des Signalwerts, das an Klemme X42/5 der Analog-E/A-Karte angelegt ist.
[1833]	Analogausg. X42/7 [V]	Anzeige des Signalwerts, das an Klemme X42/7 der Analog-E/A-Karte angelegt ist.
[1834]	Analogausg. X42/9 [V]	Anzeige des Signalwerts, das an Klemme X42/9 der Analog-E/A-Karte angelegt ist.
[1835]	Analogausg. X42/11 [V]	Anzeige des Signalwerts, das an Klemme X42/11 der Analog-E/A-Karte angelegt ist.
[2117]	Erw. Sollwert 1 [Einheit]	Zeigt den Wert des Sollwerts für den erweiterten PID-Regler 1.
[2118]	Erw. Istwert 1 [Einheit]	Zeigt den Wert des Istwertsignals für den erweiterten PID-Regler 1.
[2119]	Erw. Ausg. 1 [%]	Zeigt den Wert des Ausgangs vom erweiterten PID-Regler 1.
[2137]	Erw. Sollwert 2 [Einheit]	Zeigt den Wert des Sollwerts für den erweiterten PID-Regler 2.
[2138]	Erw. Istwert 2 [Einheit]	Zeigt den Wert des Istwertsignals für den erweiterten PID-Regler 2.
[2139]	Erw. Ausg. 2 [%]	Zeigt den Wert des Ausgangs vom erweiterten PID-Regler 2.

[2157]	Erw. Sollwert 3 [Einheit]	Zeigt den Wert des Sollwerts für den erweiterten PID-Regler 3.
[2158]	Erw. Istwert 3 [Einheit]	Zeigt den Wert des Istwertsignals für den erweiterten PID-Regler 3.
[2159]	Erw. Ausgang [%]	Zeigt den Wert des Ausgangs vom erweiterten PID-Regler 3 an.
[2230]	No-Flow Leistung	Zeigt die berechnete „No Flow“-Leistung für die aktuelle Drehzahl.
[2580]	Kaskadenzustand	Betriebszustand des Kaskadenreglers
[2581]	Pumpenzustand	Betriebszustand jeder einzelnen Pumpe, die vom Kaskadenregler geregelt wird.
[2791]	Kaskadensollwert	Sollwertausgang für Folgeantriebe.
[2792]	% von Gesamtkapazität	Anzeigeparameter, der den Systembetrieb in % der Gesamtkapazität des Systems anzeigt.
[2793]	Kaskadenoptionszustand	Anzeigeparameter, der den Zustand des Kaskadensystems anzeigt.



**ACHTUNG!**  
Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem **VLT® AQUA Drive Programmierungshandbuch, MG.20.OX.YY.**

**0-21 Displayzeile 1.2**

<b>Option:</b>	<b>Funktion:</b>
	Einstellung für die Displayanzeige in der Mitte der 1. Zeile.
[1662] *    Analogeingang 53	Auswahl siehe Par. 0-20 <i>Displayzeile 1.1.</i>

**0-22 Displayzeile 1.3**

<b>Option:</b>	<b>Funktion:</b>
	Auswahl für die 1. Zeile, rechte Stelle in der Displayanzeige.
[1614] *    Motorstrom	Auswahl siehe Par. 0-20 <i>Displayzeile 1.1.</i>

**0-23 Displayzeile 2**

<b>Option:</b>	<b>Funktion:</b>
	Einstellung für die Displayanzeige in der 2. Zeile. Auswahl siehe Par. 0-20 <i>Displayzeile 1.1.</i>
[1615] *    Frequenz	

**0-24 Displayzeile 3**

<b>Option:</b>	<b>Funktion:</b>
[1652] *    Istwert [Einheit]	Einstellung für die Displayanzeige in der 2. Zeile. Auswahl siehe Par. 0-20 <i>Displayzeile 1.1.</i>

**0-37 Displaytext 1**

<b>Range:</b>	<b>Funktion:</b>
0 N/A*    [0 - 0 N/A]	In diesem Parameter kann eine individuelle Textzeichenfolge zur Anzeige am LCP oder Auslesen über serielle Kommunikation geschrieben werden. Soll dieser Text permanent angezeigt werden, wählen Sie in Par. 0-20 <i>Displayzeile 1.1</i> , Par. 0-21 <i>Displayzeile 1.2</i> , Par. 0-22 <i>Displayzeile 1.3</i> , Par. 0-23 <i>Displayzeile 2</i> oder Par. 0-24 <i>Displayzeile 3</i> Displaytext 1. Mit den Pfeiltasten ▲ oder ▼ des LCP die Zeichen ändern. Mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ den Cursor bewegen. Das vom Cursor markierte Zeichen kann dann geändert werden. Mit den Pfeiltasten ▲ oder ▼ des LCP die Zeichen ändern. Zum Einfügen eines Zeichens setzen Sie den Cursor zwischen die beiden Zeichen, und drücken Sie ▲ oder ▼.

**0-38 Displaytext 2****Range:**

0 N/A\* [0 - 0 N/A]

**Funktion:**

In diesem Parameter kann eine individuelle Textzeichenfolge zur Anzeige am LCP oder Auslesen über serielle Kommunikation geschrieben werden. Soll dieser Text permanent angezeigt werden, wählen Sie in Par. 0-20 *Displayzeile 1.1*, Par. 0-21 *Displayzeile 1.2*, Par. 0-22 *Displayzeile 1.3*, Par. 0-23 *Displayzeile 2* oder Par. 0-24 *Displayzeile 3* Displaytext 2. Mit den Pfeiltasten ▲ oder ▼ des LCP die Zeichen ändern. Mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ den Cursor bewegen. Wenn ein Zeichen markiert ist, kann es geändert werden. Zum Einfügen eines Zeichens setzen Sie den Cursor zwischen die beiden Zeichen, und drücken Sie ▲ oder ▼.

**0-39 Displaytext 3****Range:**

0 N/A\* [0 - 0 N/A]

**Funktion:**

In diesem Parameter kann eine individuelle Textzeichenfolge zur Anzeige am LCP oder Auslesen über serielle Kommunikation geschrieben werden. Soll dieser Text permanent angezeigt werden, wählen Sie in Par. 0-20 *Displayzeile 1.1*, Par. 0-21 *Displayzeile 1.2*, Par. 0-22 *Displayzeile 1.3*, Par. 0-23 *Displayzeile 2* oder Par. 0-24 *Displayzeile 3* Displaytext 3. Mit den Pfeiltasten ▲ oder ▼ des LCP die Zeichen ändern. Mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ den Cursor bewegen. Wenn ein Zeichen markiert ist, kann es geändert werden. Zum Einfügen eines Zeichens setzen Sie den Cursor zwischen die beiden Zeichen, und drücken Sie ▲ oder ▼.

**0-70 Datum und Uhrzeit****Range:**

2000-01-01 [2000-01-01 00:00]  
00:00 –  
2099-12-01  
23:59 \*

**Funktion:**

Legt das Datum und die Uhrzeit der internen Uhr fest. Das zu verwendende Format wird in Par. 0-71 und 0-72 festgelegt.

**ACHTUNG!**

Dieser Parameter zeigt nicht die aktuelle Zeit. Diese lässt sich in Par. 0-89 ablesen. Die Uhr beginnt erst, wenn eine von der Werkseinstellung abweichende Einstellung vorgenommen wurde.

**0-71 Datumsformat****Option:**

[0] \* JJJJ-MM-TT  
[1] TT-MM-JJJJ  
[2] MM/TT/JJJJ

**Funktion:**

Bestimmt das Datumsformat im LCP.  
Bestimmt das Datumsformat im LCP.  
Bestimmt das Datumsformat im LCP.

**0-72 Uhrzeitformat****Option:**

[0] \* 24 h  
[1] 12 h

**Funktion:**

Legt das Uhrzeitformat für das LCP fest.

**0-74 MESZ/Sommerzeit****Option:**

[0] \* Aus  
[2] Manuell

**Funktion:**

Wählt die Handhabung der Sommerzeit. Geben Sie zur manuellen Sommerzeiteingabe das Startdatum und das Enddatum in Par. 0-76 *MESZ/Sommerzeitstart* und Par. 0-77 *MESZ/Sommerzeitenende* ein.

**0-76 MESZ/Sommerzeitstart**

**Range:**

0 N/A\* [0 - 0 N/A]

**Funktion:**

Legt Datum und Uhrzeit des Sommerzeitstarts fest. Das Datum wird im Format aus Par. 0-71 *Datumsformat* programmiert.

**0-77 MESZ/Sommerzeitende**

**Range:**

0 N/A\* [0 - 0 N/A]

**Funktion:**

Legt Datum und Uhrzeit des Sommerzeitendes fest. Das Datum wird im Format aus Par. 0-71 *Datumsformat* programmiert.

**5.2.3 Grundeinstellungen, 1-0\***

Parameter zum Festlegen des Regelverfahrens (mit/ohne Rückführung).

**1-00 Regelverfahren**

**Option:**

[0] \* Drehzahlsteuerung

**Funktion:**

Motordrehzahl wird durch Anwenden eines Drehzahlsollwerts oder Einstellung der gewünschten Drehzahl im Hand-Betrieb bestimmt.

Drehzahlsteuerung wird ebenfalls verwendet, wenn der Frequenzumrichter Teil eines Prozessregelsystems mit Rückführung basierend auf einem externen PID-Regler ist, der ein Drehzahlsollwertsignal als Ausgang liefert.

[3] PID-Regler

Motordrehzahl wird durch einen Sollwert vom integrierten PID-Regler bestimmt, der die Motordrehzahl als Teil eines Prozessregelsystems mit Rückführung (z. B. konstanter Druck oder konstanter Durchfluss) ändert. Der PID-Regler muss in Par. 20-\*\* oder über die Funktionssätze, auf die durch Drücken der [Quick Menu]-Taste zugegriffen wird, konfiguriert werden.



**ACHTUNG!**

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.



**ACHTUNG!**

Bei der Einstellung „PID-Regler“ wird über die Befehle „Reversierung“ und „Start und Reversierung“ keine Änderung der Motor-Drehrichtung erreicht.

**1-20 Motornennleistung [kW]****Range:**

4.00 kW\* [0.09 - 3000.00 kW]

**Funktion:**

Der Wert der Motornennleistung in kW muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen. Die Werkseinstellung entspricht der Typenleistung des Frequenzumrichters.

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden. Je nach der Einstellung in Par. 0-03 *Ländereinstellungen* wird Par. 1-20 *Motornennleistung [kW]* oder Par. 1-21 *Motornennleistung [PS]* ausgeblendet.

**1-22 Motornennspannung****Range:**

400. V\* [10. - 1000. V]

**Funktion:**

Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen. Die Werkseinstellung entspricht der Typenleistung des Frequenzumrichters.

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.

**1-23 Motornennfrequenz****Range:**

50. Hz\* [20 - 1000 Hz]

**Funktion:**

Stellen Sie einen Wert ein, der den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entspricht. Für 87-Hz-Betrieb bei 230/400-V-Motoren die Typenschilddaten für 230 V/50 Hz einstellen. Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* und Par. 3-03 *Max. Sollwert* müssen bei der 87-Hz-Anwendung angepasst werden

**ACHTUNG!**

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.

**1-24 Motornennstrom****Range:**

7.20 A\* [0.10 - 10000.00 A]

**Funktion:**

Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen. Diese Daten dienen der Berechnung von Drehmoment, Motorschutz usw.

**ACHTUNG!**

Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.

**1-25 Motornennndrehzahl****Range:**

1420. RPM [100 - 60000 RPM]

**Funktion:**

Geben Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Nenndrehzahl an. Dieser Wert dient zur Berechnung des optimalen Schlupfausgleichs.

**1-29 Autom. Motoranpassung**

**Option:**

**Funktion:**

		Die AMA-Funktion optimiert die dynamische Motorleistung, indem die erweiterten Motorparameter (Par. 1-30 <i>Statorwiderstand (Rs)</i> bis Par. 1-35 <i>Hauptreaktanx (Xh)</i> ) bei stehendem Motor automatisch optimiert werden.
[0] *	Anpassung aus	Ohne Funktion
[1]	Komplette Anpassung	führt eine AMA des Statorwiderstands $R_s$ , des Rotorwiderstands $R_r$ , der Statorstreureaktanz $X_1$ , der Rotorstreureaktanz $X_2$ und der Hauptreaktanx $X_h$ durch.
[2]	Reduz. Anpassung	führt eine reduzierte AMA des Statorwiderstands $R_s$ (nur im System) durch. Wählen Sie diese Option, wenn ein LC-Filter zwischen Frequenzumrichter und Motor eingesetzt wird.

Aktivieren Sie die AMA-Funktion durch Drücken von [Hand on] nach Auswahl von [1] oder [2]. Siehe auch Abschnitt *Automatische Motoranpassung*. Verläuft die Motoranpassung normal, erscheint im Display: „AMA mit [OK]-Taste beenden“. Nach Drücken der [OK]-Taste ist der Frequenzumrichter wieder betriebsbereit.

Hinweis:

- Für eine optimale Anpassung des Frequenzumrichters, führen Sie die AMA bei kaltem Motor durch.
- Die AMA kann nicht durchgeführt werden, während der Motor läuft.



**ACHTUNG!**

Es ist wichtig, dass zuvor die Motorparameter 1-2\* richtig eingestellt werden, da sie in den AMA-Algorithmus einfließen. Für eine optimale dynamische Motorleistung ist eine AMA notwendig. Je nach Motornennleistung kann die Motoranpassung bis zu zehn Minuten dauern.



**ACHTUNG!**

Während der AMA darf die Motorwelle nicht angetrieben werden.



**ACHTUNG!**

Ändert sich eine der Einstellungen in Par. 1-2\* Motordaten, Par. 1-30 *Statorwiderstand (Rs)* zu Par. 1-39 *Motorpolzahl*, dann werden die Werkseinstellungen der erweiterten Motorparameter wiederhergestellt. Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.



**ACHTUNG!**

Vollständige AMA ist ohne Filter durchzuführen, reduzierte AMA ist mit Filter durchzuführen.

Siehe Abschnitt *Automatische Motoranpassung - Anwendungsbeispiel*.

### 5.2.4 3-0\* Sollwertgrenzen

Parameter zum Einstellen von Sollwerteinheit, Grenzwerten und Bereichen.

#### 3-02 Minimaler Sollwert

**Range:**

0.000 Refe- [-999999.999 - par. 3-03 Referen-  
renceFeed- ceFeedbackUnit]  
backUnit\*

**Funktion:**

Eingabe des gewünschten minimalen Werts für den Fernsollwert. Minimaler Sollwert und Sollwerteinheit entsprechen der Konfiguration in Par. 1-00 *Regelverfahren* und Par. 20-12 *Soll-/Istwerteinheit*.



**ACHTUNG!**

Wenn Par. 1-00 Regelverfahren auf PID-Prozess [3] steht, muss Par 20-13 Min. Sollwert/Istwert verwendet werden.

5

#### 3-03 Max. Sollwert

**Range:**

50.000 Re- [par. 3-02 - 999999.999 Referen-  
ference- ceFeedbackUnit]  
FeedbackU-  
nit\*

**Funktion:**

Eingabe des maximal zulässigen Werten für den Fernsollwert. Maximaler Sollwert und Sollwerteinheit entsprechen der Konfiguration in Par. 1-00 *Regelverfahren* und Par. 20-12 *Soll-/Istwerteinheit*.



**ACHTUNG!**

Wenn Par. 1-00 Regelverfahren auf PID-Prozess [3] steht, muss Par 20-14 Max. Sollwert/Istwert verwendet werden.

#### 3-10 Festsollwert

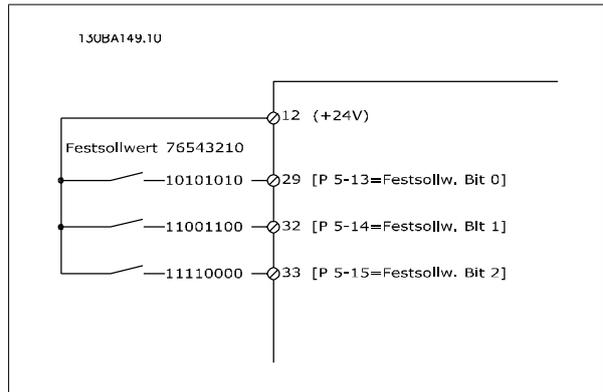
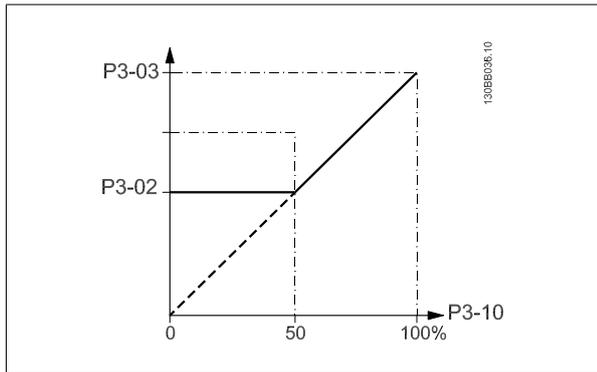
Array [8]

**Range:**

0.00 %\* [-100.00 - 100.00 %]

**Funktion:**

Mit diesem Parameter können acht (0 - 7) verschiedene Festsollwerte programmiert werden. Der Festsollwert wird als Prozentsatz des Wertes Ref<sub>MAX</sub> (Par. 3-03 *Max. Sollwert*) angegeben, für Regelung mit Rückführung siehe Par. 20-14 *Maximum Reference/Feedb.*. Um die Festsollwerte über Digitaleingänge anzuwählen, müssen Sie an den entsprechenden Digitaleingängen in Parametergruppe 5-1\* Festsollwert Bit 0, 1 oder 2 ([16], [17] oder [18]) wählen.



#### 3-41 Rampenzeit Auf 1

**Range:**

10.00 s\* [1.00 - 3600.00 s]

**Funktion:**

Die Rampenzeit Auf ist die Beschleunigungszeit von 0 UPM bis Par. 1-25 *Motornendrehzahl*, vorausgesetzt der Ausgangsstrom erreicht nicht die Drehmomentgrenze (eingestellt in Par. 4-18 *Stromgrenze*). Siehe Rampenzeit Ab in Par. 3-42 *Rampenzeit Ab 1*.

$$Par..3 - 41 = \frac{t_{Beschl.} \times n_{Norm} [Par..1 - 25]}{Sollw. [UPM]} [s]$$

### 3-42 Rampenzeit Ab 1

**Range:**

20.00 s\* [1.00 - 3600.00 s]

**Funktion:**

Die Rampenzeit Ab ist die Verzögerungszeit von Par. 1-25 *Motornendrehzahl* bis 0 UPM. Wählen Sie die Rampenzeit Ab so, dass keine Überspannung aufgrund von generatorischem Betrieb des Motors auftritt bzw. die Stromgrenze erreicht (eingestellt in Par. 4-18 *Stromgrenze*) nicht überschreitet. Siehe Rampenzeit Auf in Par. 3-41 *Rampenzeit Auf 1*.

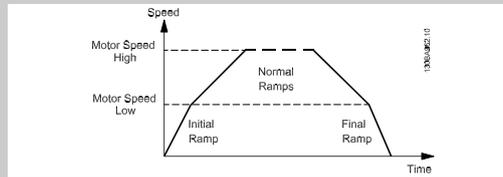
$$Par..3 - 42 = \frac{t_{Verz.} \times n_{Norm} [Par..1 - 25]}{Sollw. [UPM]} [s]$$

**3-84 Ausgangsrampenzeit****Range:**

0 s\* [0 – 60 s]

**Funktion:**

Eingabe der Ausgangsrampenzeit von Drehzahl Null auf min. Motordrehzahl, Par. 4-11 oder 4-12. Tiefbrunnen-Tauchpumpen können durch Betrieb unter der Mindestdrehzahl beschädigt werden. Eine schnelle Rampenzeit unter der Mindestdrehzahl der Pumpe wird empfohlen. Dieser Parameter kann als schnelle Rampe von Drehzahl Null auf min. Motordrehzahl angewendet werden.



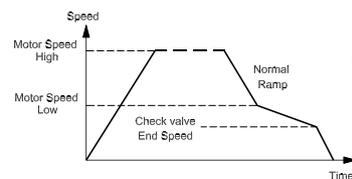
5

**3-85 Rückschlagventil-Rampenzeit****Range:**

0 s\* [0 – 60 s]

**Funktion:**

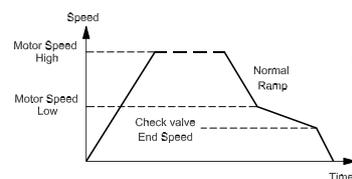
Zum Schutz von Kugelrückschlagventilen bei einem Stopp kann die Rückschlagventil-Rampe als langsame Rampe von Par. 4-11 *Min. Drehzahl [UPM]* oder Par. 4-12 *Min. Frequenz [Hz]* bis zur Rückschlagventil-Rampenenddrehzahl genutzt werden, eingestellt vom Anwender in Par. 3-86 oder Par. 3-87. Wenn Par. 3-85 ungleich 0 Sekunden ist, ist die Rückschlagventil-Rampenzeit wirksam und fährt die Drehzahl über Rampe von der min. Motordrehzahl zur Rückschlagventil-Enddrehzahl in Par. 3-86 oder Par. 3-87.

**3-86 Rückschlagventil-Rampenenddrehzahl [UPM]****Range:**

0 [UPM]\* [0 - Min. Drehzahl [UPM]]

**Funktion:**

Festlegung der Drehzahl in [UPM] unter der Min. Drehzahl, bei der das Rückschlagventil geschlossen und nicht mehr aktiv sein soll.



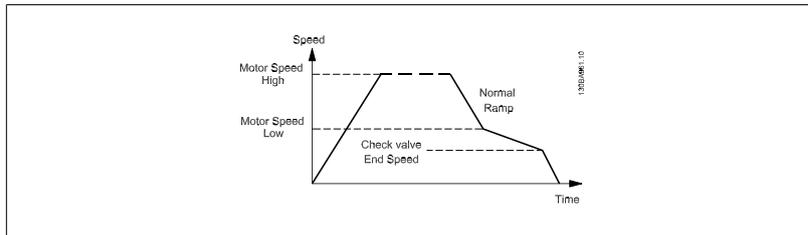
**3-87 Rückschlagventil-Rampenendrehzahl [Hz]**

**Range:**

0 [Hz]\* [0 - Min. Frequenz [Hz]]

**Funktion:**

Festlegung der Drehzahl in [Hz] unter der Min. Frequenz, bei der die Rückschlagventil-Rampe nicht mehr aktiv ist.



**3-88 Endrampenzeit**

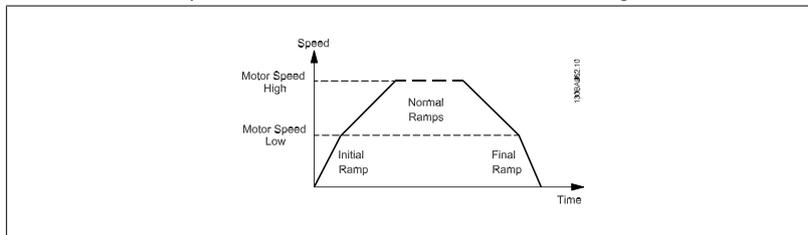
**Range:**

0 [s]\* [0 - 60 [s]]

**Funktion:**

Geben Sie die Endrampenzeit ein, die für die Rampe ab von der min. Motordrehzahl/-frequenz, Par. 4-11 oder 4-12, auf Drehzahl Null zu verwenden ist.

Tiefbrunnen-Tauchpumpen können durch Betrieb unter der Mindestdrehzahl beschädigt werden. Eine schnelle Rampenzeit unter der Mindestdrehzahl der Pumpe wird empfohlen. Dieser Parameter kann als schnelle Rampe von der min. Motordrehzahl auf Drehzahl Null angewendet werden.



**5**

**5.2.5 4-\*\* Grenzen und Warnungen**

Parametergruppe zum Einstellen von Sollwerteneinheit, Grenzwerten und Bereichen. Siehe auch Par. 4-1\*.

**4-11 Min. Drehzahl [UPM]**

**Range:**

0 RPM\* [0 - par. 4-13 RPM]

**Funktion:**

Definiert die absolute Mindestdrehzahl, mit der der Motor laufen soll. Die minimale Drehzahl kann entsprechend der minimalen Motornendrehzahl des Herstellers eingestellt werden. Die min. Frequenz wird in Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* festgelegt. Siehe auch Par. 3-02.

**4-13 Max. Drehzahl [UPM]**

**Range:**

1500. RPM\* [par. 4-11 - 60000. RPM]

**Funktion:**

Eingabe der maximalen Grenze für die Motordrehzahl. Die maximale Drehzahl kann entsprechend der maximalen Motornendrehzahl des Herstellers eingestellt werden. Die maximale Drehzahl darf die Einstellung in Par. 4-11 *Min. Drehzahl [UPM]* nicht unterschreiten. Je nach anderen Parametern im Hauptmenü und nach Werkseinstellungen abhängig vom globalen Standort werden nur Par. 4-11 *Min. Drehzahl [UPM]* oder Par. 4-12 *Min. Frequenz [Hz]* angezeigt.



**ACHTUNG!**

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters darf niemals einen Wert höher als 1/10 der Taktfrequenz annehmen.

**ACHTUNG!**

Durch Änderungen in Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* wird der Wert in Par. 4-53 *Warnung Drehz. hoch* auf den in Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* eingestellten Wert gesetzt.

## 5.2.6 5-\*\* Digit. Ein-/Ausgänge

Parametergruppe zum Konfigurieren der Digitalein- und -ausgänge.

### 5-01 Klemme 27 Funktion

Option:	Funktion:
[0] * Eingang	Legt Klemme 27 als Digitaleingang fest.
[1] Ausgang	Legt Klemme 27 als Digitalausgang fest.

Achtung: Dieser Parameter kann nicht bei laufendem Motor geändert werden.

## 5.2.7 5-1\* Digitaleingänge

Parameter zum Einstellen der Funktionen der Digitaleingänge.

Digitaleingänge werden zur Auswahl diverser Funktionen im Frequenzumrichter benutzt. Alle Digitaleingänge können auf die folgenden Funktionen eingestellt werden:

Digitaleingangsfunktion	Auswahl	Klemme
Ohne Funktion	[0]	Alle *Kl. 32, 33
Alarm quittieren	[1]	Alle
Motorfreilauf (inv.)	[2]	Alle
Mot.freil./Res. inv.	[3]	Alle
DC Bremse (invers)	[5]	Alle
Stopp (invers)	[6]	Alle
Ext. Verriegelung	[7]	Alle
Start	[8]	Alle *Kl. 18
Puls-Start	[9]	Alle
Reversierung	[10]	Alle *Kl. 19
Start + Reversierung	[11]	Alle
Festdrehzahl JOG	[14]	Alle *Kl. 29
Festsollwert ein	[15]	Alle
Festsollwert Bit 0	[16]	Alle
Festsollwert Bit 1	[17]	Alle
Festsollwert Bit 2	[18]	Alle
Sollw. speich.	[19]	Alle
Drehz. speich.	[20]	Alle
Drehzahl auf	[21]	Alle
Drehzahl ab	[22]	Alle
Satzanwahl Bit 0	[23]	Alle
Satzanwahl Bit 1	[24]	Alle
Pulseingang	[32]	Kl. 29, 33
Rampe Bit 0	[34]	Alle
Netzausfall (invers)	[36]	Alle
Startfreigabe	[52]	
Hand Start	[53]	
Auto Start	[54]	
DigiPot Auf	[55]	Alle
DigiPot Ab	[56]	Alle
DigiPot löschen	[57]	Alle
Zähler A (+1)	[60]	29, 33
Zähler A (-1)	[61]	29, 33
Reset Zähler A	[62]	Alle
Zähler B (+1)	[63]	29, 33
Zähler B (-1)	[64]	29, 33
Reset Zähler B	[65]	Alle
Energiesparmodus	[66]	
Wartungswort quittieren	[78]	
Führungspumpenstart	[120]	
Führungspumpen-Wechsel	[121]	
Pumpe 1 Verriegelung	[130]	
Pumpe 2 Verriegelung	[131]	

Pumpe 3 Verriegelung	[132]
----------------------	-------

Alle = Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, X30/2, X30/3, X30/4. X30/ sind die Klemmen auf MCB 101.

Nur die für den jeweiligen Digitaleingang möglichen Funktionen sind im zugehörigen Parameter wählbar.

Die Digitaleingänge können auf die folgenden Funktionen programmiert werden:

[0]	Ohne Funktion	Keine Reaktion auf die an die Klemme geführten Signale.
[1]	Alarm quittieren	Setzt den Frequenzumrichter nach Abschaltung/Alarm zurück. Nicht alle Alarmer können quittiert werden.
[2]	Motorfreilauf (inv.)	Motorfreilauf wird ausgeführt. (Logisch „0“ => Freilaufstopp) (Werkseinstellung Klemme 27): Motorfreilaufstopp, invertierter Eingang (öffnen).
[3]	Mot.freil./Res. inv.	Reset und Motorfreilaufstopp, invers (öffnen). Der Motor verbleibt im Freilauf, und der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt. (Logisch „0“ => Motorfreilaufstopp und Reset)
[5]	DC Bremse (invers)	Invertierter Eingang für DC-Bremse (öffnen). Stoppt den Motor durch Anlegen einer Gleichstromspannung über einen bestimmte Zeitraum. Siehe Par. 2-01 bis Par. 2-03. Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Wert in Par. 2-02 ungleich 0 ist. (Logisch „0“ => DC-Bremung)
[6]	Stopp (invers)	Inverse Stoppfunktion. Wenn das Signal an der zugewiesenen Klemme von „1“ auf „0“ wechselt, wird ein Rampenstopp aktiviert. Der Stopp wird gemäß der gewählten Rampenzeit (Par. 3-42 und Par. 3-52) ausgeführt.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p><b>ACHTUNG!</b> Befindet sich der Frequenzumrichter während eines Stoppbefehls in der Momentengrenze, kann dieser aufgrund der internen Regelung eventuell nicht ausgeführt werden. Konfigurieren Sie einen Digitalausgang für <i>Momentengrenze &amp; Stopp</i> [27], und verbinden Sie diesen mit einem Digitaleingang, der für Motorfreilauf konfiguriert ist, um eine Abschaltung auch in der Momentengrenze sicherzustellen.</p> </div>		
[7]	Ext. Verriegelung	Hat die gleichen Funktionen wie Motorfreilaufstopp, invers, aber Ext. Verriegelung generiert die Alarmmeldung „externer Fehler“ auf dem Bildschirm, wenn die programmierte Klemme logisch „0“ ist. Die Alarmmeldung ist auch über die Digitalausgänge und die Relaisausgänge aktiv, wenn diese auf Ext. Verriegelung programmiert sind. Wenn die Ursache für die externe Verriegelung behoben wurde, kann der Alarm unter Verwendung eines Digitaleingangs oder der Taste [RESET] zurückgesetzt werden. Eine Verzögerung kann in Par. 22-00, Verzögerung ext. Verriegelung, programmiert werden. Nach Anlegen eines Signals am Eingang wird die oben beschriebene Reaktion um die in Par. 22-00 eingestellte Zeitdauer verzögert.
[8]	Start	Wählen Sie Start, um die zugewiesene Klemme für einen Start/Stop-Befehl zu konfigurieren. (Logisch „1“ = Start, Logisch „0“ = Stopp) (Werkseinstellung Klemme 18).
[9]	Puls-Start	Der Motor wird starten, wenn ein Pulssignal mindestens 2 ms lang angelegt wird. Der Motor stoppt, wenn Sie Stopp (invers) aktivieren.
[10]	Reversierung	Ändert die Drehrichtung der Motorwelle. Zum Umkehren logisch „1“ wählen. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung. Die Startfunktion wird nicht aktiviert. Wählen Sie beide Richtungen in Par. 4-10 <i>Motor Drehrichtung</i> . (Werkseinstellung Klemme 19).
[11]	Start + Reversierung	Aktiviert einen Startbefehl bei gleichzeitiger Reversierung. Signale beim Start sind nicht gleichzeitig möglich.
[14]	Festdrehzahl JOG	Aktiviert für die zugewiesene Klemme die JOG-Funktion. Siehe Par. 3-11. (Werkseinstellung Klemme 29).
[15]	Festsollwert ein	Dient zum Wechsel zwischen externem Sollwert und Festsollwert. Es wird davon ausgegangen, dass in Par. 3-04 <i>Externe Auswahl</i> [1] gewählt wurde. Bei Logisch „0“ ist der externe Sollwert aktiv, bei Logisch „1“ ist einer der acht Festsollwerte aktiv.

- [16] Festsollwert Bit 0 Erlaubt die Wahl zwischen einem der acht Festsollwerte gemäß der folgenden Tabelle.
- [17] Festsollwert Bit 1 Erlaubt die Wahl zwischen einem der acht Festsollwerte gemäß der folgenden Tabelle.
- [18] Festsollwert Bit 2 Erlaubt die Wahl zwischen einem der acht Festsollwerte gemäß der folgenden Tabelle.

Festsollwertbit	2	1	0
Festsollwert 0	0	0	0
Festsollwert 1	0	0	1
Festsollwert 2	0	1	0
Festsollwert 3	0	1	1
Festsollwert 4	1	0	0
Festsollwert 5	1	0	1
Festsollwert 6	1	1	0
Festsollwert 7	1	1	1

- [19] Sollw. speichern Speichert den aktuellen Sollwert. Dieser gespeicherte Wert ist auch der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für die Verwendung von Drehzahl auf und Drehzahl ab. Wird Drehzahl Auf/Ab benutzt, so richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (Par. 3-51 und 3-52) im Drehzahlbereich von 0 - Par. 3-03 *Max. Sollwert*.
- [20] Drehz. speich. Speichert die aktuelle Ausgangsfrequenz (in Hz). Die gespeicherte Motorfrequenz ist auch der Ausgangspunkt bzw. die Bedingung für die Verwendung von Drehzahl auf und Drehzahl ab. Wird Drehzahl Auf/Ab benutzt, so richtet sich die Drehzahländerung immer nach Rampe 2 (Par. 3-51 und 3-52) im Drehzahlbereich von 0 - Par. 1-23 *Motorfrequenz*.

**ACHTUNG!**

Wenn Frequenz speichern aktiv ist, kann der Motor nicht über einen Rampenstopp angehalten werden. Stoppen Sie den Motor über die Funktion Motorfreilauf (inv.) [2] oder Motorfreilauf/Reset [3].

- [21] Drehzahl auf Digitale Steuerung der Drehzahl auf/ab (Motorpotentiometer) soll erfolgen. Aktivieren Sie diese Funktion durch Auswahl von Sollwert speichern oder Drehzahl speichern. Wenn Drehzahl Auf weniger als 400 ms aktiviert ist, wird der resultierende Sollwert um 0,1 % erhöht. Falls Drehzahl auf länger als 400 ms aktiviert ist, erfolgt Rampe Auf des resultierenden Sollwerts gemäß Rampe 1 (Par. 3-41).
- [22] Drehzahl ab Siehe Drehzahl auf [21].
- [23] Satzanwahl Bit 0 Einen der vier Sätze auswählen. Par. 0-10 muss auf *Externe Anwahl* eingestellt sein.
- [24] Satzanwahl Bit 1 Identisch mit Satzanwahl Bit 0 [23].  
(Werkseinstellung Klemme 32).
- [32] Pulseingang Pulseingang ist zu wählen, wenn eine Pulssequenz als Sollwert oder Istwert verwendet werden soll. Die Skalierung erfolgt in Par.-Gruppe 5-5\*.
- [34] Rampe Bit 0 Wählen Sie die zu verwendende Rampe. Logisch „0“ bewirkt Rampe 1 und logisch „1“ Rampe 2.
- [36] Netzausfall (invers) Aktiviert Par. 14-10 *Netzausfall-Funktion*. Netzausfall invers ist bei logisch „0“ aktiv.
- [52] Startfreigabe Es muss ein aktives Startsignal über die Klemme vorliegen, über die Startfreigabe programmiert wurde, bevor ein Startbefehl angenommen werden kann. Startfreigabe verfügt über eine logische „UND“-Funktion in Bezug auf die Klemme, die für START [8], *Festdrehzahl JOG* [14] oder *Freq. speichern* [20] programmiert ist, d. h., zum Start des Motors müssen beide Bedingungen erfüllt sein. Wenn Startfreigabe auf verschiedenen Klemmen programmiert ist, darf Startfreigabe nur auf einer der Klemmen logisch „1“ sein, damit die Funktion ausgeführt wird. Das digitale Ausgangssignal für Startbefehl (*Start* [8], *Festdrehzahl JOG* [14] oder *Drehzahl speichern* [20]), das in Par. 5-3\* Digitalausgänge oder Par. 5-4\* Relais programmiert ist, wird von Startfreigabe nicht beeinflusst.
- [53] Hand Start Ein angelegtes Signal versetzt den Frequenzumrichter in den Handbetrieb, als ob die [*Hand On*]-Taste des LCP gedrückt worden ist, und ein normaler Stoppbefehl wird übergangen. Bei Trennen des Signals stoppt der Motor. Für andere gültige Startbefehle muss ein anderer Digitaleingang *Auto Start* zugeordnet und an diesen ein Signal angelegt werden. Die Tasten *Hand On* und *Auto On* am LCP haben keine Wirkung. Die Taste *Off* am LCP setzt *Hand Start* und *Auto Start* außer Funktion. *Hand Start* bzw. *Auto Start* werden über die Taste *Hand On* bzw. *Auto On* wieder aktiviert. Ohne Signal an *Hand Start* oder *Auto Start* stoppt der Motor unabhängig von jedem normalen Startbefehl, der angewendet wird. Liegt ein Signal an *Hand Start* und auch *Auto Start* an, ist die Funktion *Auto Start* wirksam. Durch Drücken der Taste *Off* am LCP wird der Motor unabhängig von Signalen an *Hand Start* und *Auto Start* gestoppt.

[54]	Auto Start	Ein angelegtes Signal versetzt den Frequenzumrichter in den Autobetrieb, als ob die Taste <i>Auto On</i> am LCP gedrückt wurde. Siehe auch <i>Hand Start</i> [53].
[55]	DigiPot Auf	Aktiviert den Eingang als Erhöhungssignal für die Digitalpotentiometerfunktion, in Parametergruppe 3-9* beschrieben.
[56]	DigiPot Ab	Aktiviert den Eingang als Verminderungssignal für die Digitalpotentiometerfunktion, beschrieben in Parametergruppe 3-9*.
[57]	DigiPot löschen	Dieses Signal löscht den Digitalpotentiometer-Sollwert, siehe auch Parametergruppe 3-9*.
[60]	Zähler A (+1)	(Nur Klemme 29 oder 33) Eingang zum Erhöhen der Zählung im SLC-Zähler.
[61]	Zähler A (-1)	(Nur Klemme 29 oder 33) Eingang zum Verringern der Zählung im SLC-Zähler.
[62]	Reset Zähler A	Eingang zum Reset von Zähler A.
[63]	Zähler B (+1)	(Nur Klemme 29 und 33) Eingang zum Erhöhen der Zählung im SLC-Zähler.
[64]	Zähler B (-1)	(Nur Klemme 29 und 33) Eingang zum Verringern der Zählung im SLC-Zähler.
[65]	Reset Zähler B	Eingang zum Reset von Zähler B.
[66]	Energiesparmodus	Versetzt den Frequenzumrichter in den Energiesparmodus (siehe Par. 22-4*, Energiesparmodus). Spricht auf der Signalanstiegkante an.
[78]	Reset Wort für vorbeugende Wartung	Setzt alle Daten in Par. 16-96, Vorbeugendes Wartungswort, auf 0.

Die nachstehenden Einstellungsoptionen beziehen sich auf den Kaskadenregler. Zu Schaltplänen und Parametereinstellungen siehe Gruppe 25-\*\*.

[120]	Führungspumpenstart	Start/Stop der Führungspumpe (geregelt über Frequenzumrichter). Damit Starten möglich ist, muss ebenfalls an einem der Digitaleingänge, der für <i>Start</i> [8] programmiert ist, ein Systemstartsignal angelegt werden!
[121]	Führungspumpen-Wechsel	Erzwingt den Wechsel der Führungspumpe im Kaskadenregler. In Par. 25-50, <i>Führungspumpen-Wechsel</i> muss entweder <i>Bei Befehl</i> [2] oder <i>Bei Zuschalten oder Bei Befehl</i> [3] programmiert sein. Bei Par. 25-51 <i>Wechselereignis</i> sind die Optionen beliebig.

[130 - 138] Pumpe1 Verriegelung - Pumpe9 Verriegelung  
Die Funktion hängt von der Einstellung in Par. 25-06, Anzahl der Pumpen, ab. Bei Option *Nein* [0] bezieht sich Pumpe 1 auf die Pumpe, die über Relais RELAIS1 gesteuert wird usw. Bei Einstellung *Ja* [1] bezieht sich Pumpe 1 auf die Pumpe, die nur vom Frequenzumrichter gesteuert wird (ohne eines der integrierten Relais), Pumpe 2 ist dann die Pumpe, die von Relais RELAIS1 gesteuert wird. Die Pumpe mit variabler Drehzahl (Führungspumpe) kann beim einfachen Kaskadenregler nicht verriegelt werden.

Siehe nachstehende Tabelle:

Einstellung in Par. 5-1*	Einstellung in Par. 25-06	
	[0] Nein	[1] Ja
[130] Pumpe1 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS1 (nicht als Führungspumpe)	Gesteuert über Frequenzumrichter (keine Verriegelung möglich)
[131] Pumpe2 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS2	Gesteuert über RELAIS1
[132] Pumpe3 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS3	Gesteuert über RELAIS2
[133] Pumpe4 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS4	Gesteuert über RELAIS3
[134] Pumpe5 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS5	Gesteuert über RELAIS4
[135] Pumpe6 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS6	Gesteuert über RELAIS5
[136] Pumpe7 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS7	Gesteuert über RELAIS6
[137] Pumpe8 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS8	Gesteuert über RELAIS7
[138] Pumpe9 Verriegelung	Gesteuert über RELAIS9	Gesteuert über RELAIS8

### 5-13 Klemme 29 Digitaleingang

**Option:**

[0] \* Ohne Funktion

**Funktion:**

Optionen und Funktionen stimmen mit denen aus 5-1\* *Digitaleingänge* überein.

**5-14 Klemme 32 Digitaleingang****Option:****Funktion:**

Option:	Funktion:
[0] *	Ohne Funktion
[1]	Alarm quittieren
[2]	Motorfreilauf (inv.)
[3]	Mot.freil./Res. inv.
[5]	DC Bremse (invers)
[6]	Stopp (invers)
[7]	Ext. Verriegelung
[8]	Start
[9]	Puls-Start
[10]	Reversierung
[11]	Start + Reversierung
[14]	Festdrz. (JOG)
[15]	Festsollwert ein
[16]	Festsollwert Bit 0
[17]	Festsollwert Bit 1
[18]	Festsollwert Bit 2
[19]	Sollw. speich.
[20]	Drehz. speich.
[21]	Drehzahl auf
[22]	Drehzahl ab
[23]	Satzanwahl Bit 0
[24]	Satzanwahl Bit 1
[34]	Rampe Bit 0
[36]	Netzausfall (invers)
[37]	Notfallbetrieb
[52]	Startfreigabe
[53]	Hand Start
[54]	Auto Start
[55]	DigiPot Auf
[56]	DigiPot Ab
[57]	DigiPot löschen
[62]	Reset Zähler A
[65]	Reset Zähler B
[66]	Energiesparmodus
[78]	Reset Wort für vorbeugende Wartung
[120]	Führungspumpenstart
[121]	Führungspumpen-Wechsel
[130]	Pumpe 1 Verriegelung
[131]	Pumpe 2 Verriegelung
[132]	Pumpe 3 Verriegelung

**5-15 Klemme 33 Digitaleingang****Option:****Funktion:**

Option:	Funktion:
[0] *	Ohne Funktion

[1]	Alarm quittieren
[2]	Motorfreilauf (inv.)
[3]	Mot.freil./Res. inv.
[5]	DC Bremse (invers)
[6]	Stopp (invers)
[7]	Ext. Verriegelung
[8]	Start
[9]	Puls-Start
[10]	Reversierung
[11]	Start + Reversierung
[14]	Festdrz. (JOG)
[15]	Festsollwert ein
[16]	Festsollwert Bit 0
[17]	Festsollwert Bit 1
[18]	Festsollwert Bit 2
[19]	Sollw. speich.
[20]	Drehz. speich.
[21]	Drehzahl auf
[22]	Drehzahl ab
[23]	Satzenwahl Bit 0
[24]	Satzenwahl Bit 1
[30]	Zählereingang
[32]	Pulseingang
[34]	Rampe Bit 0
[36]	Netzausfall (invers)
[37]	Notfallbetrieb
[52]	Startfreigabe
[53]	Hand Start
[54]	Auto Start
[55]	DigiPot Auf
[56]	DigiPot Ab
[57]	DigiPot löschen
[60]	Zähler A (+1)
[61]	Zähler A (-1)
[62]	Reset Zähler A
[63]	Zähler B (+1)
[64]	Zähler B (-1)
[65]	Reset Zähler B
[66]	Energiesparmodus
[78]	Reset Wort für vorbeugende War- tung
[120]	Führungspumpenstart
[121]	Führungspumpen-Wechsel
[130]	Pumpe 1 Verriegelung
[131]	Pumpe 2 Verriegelung
[132]	Pumpe 3 Verriegelung

**5-30 Klemme 27 Digitalausgang****Option:****Funktion:**

[0] *	Ohne Funktion	Gleiche Optionen und Funktionen wie Par. 5-3*.
[1]	Steuer. bereit	
[2]	Bereit	
[3]	Bereit/Fern-Betrieb	
[4]	Standby/keine Warnung	
[5]	Motor dreht	
[6]	Motor ein/k. Warnung	
[8]	Ist=Sollw., k.Warn.	
[9]	Alarm	
[10]	Alarm oder Warnung	
[11]	Moment.grenze	
[12]	Außerh.Stromber.	
[13]	Unter Min.-Strom	
[14]	Über Max.-Strom	
[15]	Außerh.Drehzahlber.	
[16]	Unter Min.-Drehzahl	
[17]	Über Max.-Drehzahl	
[18]	Außerh. Istwertber.	
[19]	Unter Min.-Istwert	
[20]	Über Max.-Istwert	
[21]	Warnung Übertemp.	
[25]	Reversierung	
[26]	Bus OK	
[27]	Mom.grenze u. Stopp	
[28]	Bremse, k. Warnung	
[29]	Bremse OK, k. Alarm	
[30]	Stör. Bremse (IGBT)	
[35]	Ext. Verriegelung	
[40]	Außerh. Sollw.-Ber.	
[41]	Unter Min.-Sollwert	
[42]	Über Max.-Sollwert	
[45]	Bussteuerung	
[46]	Bus-Strg. 1 bei TO	
[47]	Bus-Strg. 0 bei TO	
[55]	Pulsausgang	
[60]	Vergleicher 0	
[61]	Vergleicher 1	
[62]	Vergleicher 2	
[63]	Vergleicher 3	
[64]	Vergleicher 4	
[65]	Vergleicher 5	
[70]	Logikregel 0	
[71]	Logikregel 1	
[72]	Logikregel 2	
[73]	Logikregel 3	

[74]	Logikregel 4
[75]	Logikregel 5
[80]	SL-Digitalausgang A
[81]	SL-Digitalausgang B
[82]	SL-Digitalausgang C
[83]	SL-Digitalausgang D
[84]	SL-Digitalausgang E
[85]	SL-Digitalausgang F
[160]	Kein Alarm
[161]	Reversierung aktiv
[165]	Hand-Sollwert aktiv
[166]	Fern-Sollwert aktiv
[167]	Startbefehl aktiv
[168]	Handbetrieb
[169]	Autobetrieb
[180]	Uhr Fehler
[181]	Vorb. Wartung
[190]	K. Durchfluss
[191]	Trockenlauf
[192]	Kennlinienende
[193]	Energiesparmodus
[194]	Riemenbruch
[195]	Bypassventilsteuerung
[196]	Notfallbetrieb aktiv
[197]	Notfallbetrieb war aktiv
[198]	Bypassmodus aktiv
[200]	Vollkapazität
[201]	Pumpe 1 läuft
[202]	Pumpe 2 läuft
[203]	Pumpe 3 läuft

**5-40 Relaisfunktion**

Array [8] (Relais 1 [0], Relais 2 [1], Relais 7 [6], Relais 8 [7], Relais 9 [8])

Mit diesem Parameter kann die Funktion der Relais festgelegt werden.  
Die Auswahl der mechanischen Relais erfolgt in einem Arrayparameter.

[0]	Ohne Funktion
[1]	Steuer. bereit
[2]	Bereit
[3]	Bereit/Fern-Betrieb
[4]	Standby/k. Warnung
[5] *	Motor ein
[6]	Motor ein/k. Warnung
[8]	Ist=Sollw./k. Warn.
[9]	Alarm
[10]	Alarm oder Warnung
[11]	Moment.grenze

[12]	Außerh. Strombereich
[13]	Unter Min.-Strom
[14]	Über Max.-Strom
[15]	Außerh. Frequenzber.
[16]	Unter Min.-Drehzahl
[17]	Über Max.-Drehzahl
[18]	Außerh. Istwertber.
[19]	Unter Min.-Istwert
[20]	Über Max.-Istwert
[21]	Warnung Übertemp.
[25]	Reversierung
[26]	Bus OK
[27]	Mom.grenze u. Stopp
[28]	Bremse, k. Warnung
[29]	Bremse OK, kein Alarm
[30]	Stör.Bremse (IGBT)
[35]	Ext. Verriegelung
[36]	Steuerwort Bit 11
[37]	Steuerwort Bit 12
[40]	Außerh. Istwertber.
[41]	Unter Min.-Sollwert
[42]	Über Max.-Sollwert
[45]	Bussteuerung
[46]	Bus-Strg. 1 bei TO
[47]	Bus-Strg. 0 bei TO
[60]	Vergleicher 0
[61]	Vergleicher 1
[62]	Vergleicher 2
[63]	Vergleicher 3
[64]	Vergleicher 4
[65]	Vergleicher 5
[70]	Logikregel 0
[71]	Logikregel 1
[72]	Logikregel 2
[73]	Logikregel 3
[74]	Logikregel 4
[75]	Logikregel 5
[80]	SL-Digitalausgang A
[81]	SL-Digitalausgang B
[82]	SL-Digitalausgang C
[83]	SL-Digitalausgang D
[84]	SL-Digitalausgang E
[85]	SL-Digitalausgang F
[160]	Kein Alarm
[161]	Reversierung aktiv
[165]	Hand-Sollwert aktiv
[166]	Fern-Sollwert aktiv

[167]	Startbefehl aktiv
[168]	Handbetrieb
[169]	Autobetrieb
[180]	Uhr Fehler
[181]	Vorb. Wartung
[190]	K. Durchfluss
[191]	Trockenlauf
[192]	Kennlinienende
[193]	Energiesparmodus
[194]	Riemenbruch
[195]	Bypassventilsteuerung
[199]	Rohrfüllung
[211]	Kaskadenpumpe1
[212]	Kaskadenpumpe2
[213]	Kaskadenpumpe3
[223]	Alarm, Abschaltblockierung
[224]	Bypassmodus aktiv

**5-53 Klemme 29 Max. Soll-/Istwert**

**Range:**

100.000 N/ [-999999.999 - 999999.999 N/A]  
A\*

**Funktion:**

Eingabe des maximalen Sollwerts [UPM] der Motorwellendrehzahl und des maximalen Istwerts (siehe auch Par. 5-58 *Klemme 33 Max. Soll-/Istwert*).

**5.2.8 6-\*\* Analoge Ein-/Ausg.**

Parametergruppe zum Konfigurieren der Analogein- und -ausgänge.

**6-00 Signalausfall Zeit**

**Range:**

10 s\* [1 - 99 s]

**Funktion:**

Eingabe des Timeout bei Signalausfall. Ist aktiv, wenn A53 (SW201) und/oder A54 (SW202) in Position EIN ist/sind (Stromeingang). Fällt das an den gewählten Stromeingang angeschlossene Sollwertsignal für länger als die in Par. 6-10 *Klemme 53 Skal. Min.Spannung* eingestellte Zeit unter 50 % des in Par. 6-12 *Klemme 53 Skal. Min.Strom*, Par. 6-20 *Klemme 54 Skal. Min.Spannung*, Par. 6-22 *Klemme 54 Skal. Min.Strom* oder Par. 6-00 *Signalausfall Zeit* eingestellten Werts, wird die in Par. 6-01 *Signalausfall Funktion* eingestellte Funktion aktiviert.

**6-01 Signalausfall Funktion**

**Option:**

**Funktion:**

Auswahl der Timeout-Funktion. Die in Par. 6-01 *Signalausfall Funktion* eingestellte Funktion wird dann aktiviert, wenn das Eingangssignal auf Klemme 53 oder 54 unter 50 % des Werts in Par. 6-10 *Klemme 53 Skal. Min.Spannung*, Par. 6-12 *Klemme 53 Skal. Min.Strom*, Par. 6-20 *Klemme 54 Skal. Min.Spannung* oder Par. 6-22 *Klemme 54 Skal. Min.Strom* sinkt und mindestens für die Dauer der in Par. 6-00 *Signalausfall Zeit* eingegebenen Zeit unterhalb dieses Wertes bleibt. Treten gleichzeitig mehrere Timeouts auf, so gibt der Frequenzumrichter der Timeout-Funktion folgende Priorität:

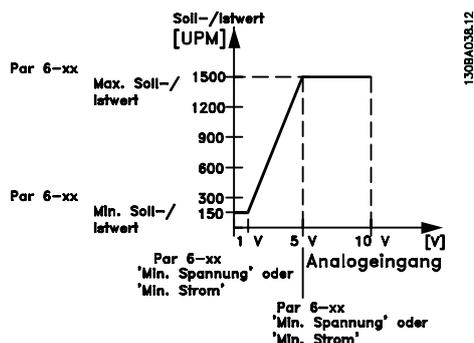
1. Par. 6-01 *Signalausfall Funktion*
2. Par. 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion*

Als Timeout-Funktion kann Folgendes gewählt werden:

- [1] Der Motor wird mit der momentanen Ausgangsdrehzahl weiter betrieben.
- [2] Der Motor wird angehalten.

- [3] Der Motor wird mit Festdrehzahl JOG betrieben.
- [4] Der Motor wird mit max. Drehzahl betrieben.
- [5] Der Motor stoppt und es wird ein Alarm ausgelöst.

[0] *	Aus
[1]	Drehz. speich.
[2]	Stopp
[3]	Festdrz. (JOG)
[4]	Max. Drehzahl
[5]	Stopp und Alarm



#### 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung

**Range:**

0.07 V\* [0.00 - par. 6-11 V]

**Funktion:**

 Parameter zum Skalieren der Min.-Spannung des Analogeingangs 53. Der Wert des Analogeingangs muss dem in Par. 6-14 *Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert* eingestellten Min.-Sollwert/Istwert entsprechen.

#### 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung

**Range:**

10.00 V\* [par. 6-10 - 10.00 V]

**Funktion:**

 Parameter zum Skalieren der Max.-Spannung des Analogeingangs 53. Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 6-15 *Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert*. Dieser Wert ist nur gültig, wenn der Schalter S201 auf der Steuerkarte auf Spannung „U“ steht.

#### 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert

**Range:**

0.000 N/A\* [-999999.999 - 999999.999 N/A]

**Funktion:**

 Festlegung des minimalen Soll-/Istwertes als Bezug für den Min.-Wert des Analogeingangs 54 (Par. 6-10 *Klemme 53 Skal. Min.Spannung* und Par. 6-12 *Klemme 53 Skal. Min.Strom*).

#### 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert

**Range:**

50.000 N/A\* [-999999.999 - 999999.999 N/A]

**Funktion:**

 Festlegung des maximalen Soll-/Istwertes als Bezug für den Max.-Wert des Analogeingangs 53 (Par. 6-11 *Klemme 53 Skal. Max.Spannung* und Par. 6-13 *Klemme 53 Skal. Max.Strom*).

#### 6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung

**Range:**

0.07 V\* [0.00 - par. 6-21 V]

**Funktion:**

 Parameter zum Skalieren der Min.-Spannung des Analogeingangs 54. Der Wert des Analogeingangs muss dem in Par. 6-24 *Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert* eingestellten Min.-Sollwert/Istwert entsprechen.

**6-21 Klemme 54 Skal. Max.Spannung**

**Range:**

10.00 V\* [par. 6-20 - 10.00 V]

**Funktion:**

Parameter zum Skalieren der Max.-Spannung des Analogeingangs 54. Der angegebene Wert bezieht sich auf die Festlegung in Par. 6-25 *Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert*. Dieser Wert ist nur gültig, wenn der Schalter S201 auf der Steuerkarte auf Spannung „U“ steht.

**6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert**

**Range:**

0.000 N/A\* [-999999.999 - 999999.999 N/A]

**Funktion:**

Festlegung des minimalen Soll-/Istwertes als Bezug für den Min.-Wert des Analogeingangs 54 (Par. 6-20 *Klemme 54 Skal. Min.Spannung* bzw. Par. 6-22 *Klemme 54 Skal. Min.Strom*).

**6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert**

**Range:**

100.000 N/ A\* [-999999.999 - 999999.999 N/A]

**Funktion:**

Festlegung des maximalen Soll-/Istwertes als Bezug für den Max.-Wert des Analogeingangs 54 (Par. 6-21 *Klemme 54 Skal. Max.Spannung* und Par. 6-23 *Klemme 54 Skal. Max.Strom*).

**6-50 Klemme 42 Analogausgang**

**Option:**

**Funktion:**

Dieser Parameter definiert die Funktion des Analogausgangs 1, Klemme 42. Ein Motorstrom von 20 mA entspricht  $I_{max}$ .

[0] \* Ohne Funktion

[100] Ausg.freq. 0-20 mA : 0 - 100 Hz

[101] Sollwert 0-20 mA : Minimaler Sollwert - Max. Sollwert

[102] Istwert 0-20 mA : -200% bis +200% von Par. 20-14

[103] Motorstr. 0-20 mA : 0 - Max.-WR- Strom (Par. 16-37)

[104] Drehm.%max.0-20 mA : 0 - Moment.grenze (Par. 4-16)

[105] Drehm.%nom.0-20 mA : 0 - Motornendrehmoment

[106] Leistung 0-20 mA : 0 - Motornennleistung

[107] Drehzahl 0-20 mA : 0 - Max. Drehzahl (Par. 4-13 und Par. 4-14)

[113] Erw. PID-Prozess 1 0 - 100%

[114] Erw. PID-Prozess 2 0 - 100%

[115] Erw. PID-Prozess 3 0 - 100%

[130] Ausg. freq. 4-20 mA :0 - 100 Hz

[131] Sollwert 4-20 mA Minimaler Sollwert - Max. Sollwert

[132] Istwert 4-20mA -200% bis +200% von Par. 20-14

[133] Motorst. 4-20mA 0 - Max.-WR- Strom (Par. 16-37 *Max.-WR-Strom*)

[134] Drehm.%max.4-20 mA :0 - Moment.grenze (par. 4-16)

[135] Drehm.%nom.4-20 mA :0 - Motornendrehmoment

[136] Leistung 4-20 mA 0 - Motornennleistung

[137] Drehzahl 4-20 mA 0 - Max. Drehzahl (Par. 4-13 und Par. 4-14)

[139] Bussteuerung 0 - 100%

[140] Bus 4-20 mA 0 - 100%

[141] Bus-Strg To 0 - 100%

[142]	Bus 4-20 mA Timeo.	0 - 100%
[143]	Erw. PID-Prozess 1 4-20 mA	0 - 100%
[144]	Erw. PID-Prozess 2 4-20 mA	0 - 100%
[145]	Erw. PID-Prozess 3 4-20 mA	0 - 100%

**ACHTUNG!**

Die Werte für die Einstellung des minimalen Sollwerts finden Sie bei Regelung ohne Rückführung in Par. 3-02 *Minimaler Sollwert* und für Regelung mit Rückführung in Par. 20-13 *Minimum Reference/Feedb.* – die Werte für den maximalen Sollwert für Regelung ohne Rückführung finden Sie in Par. 3-03 *Max. Sollwert* und für Regelung mit Rückführung in Par. 20-14 *Maximum Reference/Feedb.*

**6-51 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung****Range:**

0.00 %\* [0.00 - 200.00 %]

**Funktion:**

Dient zum Skalieren des minimalen Ausgangs (0 oder 4 mA) des gewählten Analogsignals auf Klemme 42.

Der Wert kann in **Prozent** des Gesamtbereichs der in Par. 6-50 *Klemme 42 Analogausgang* eingestellten Variable festgelegt werden.

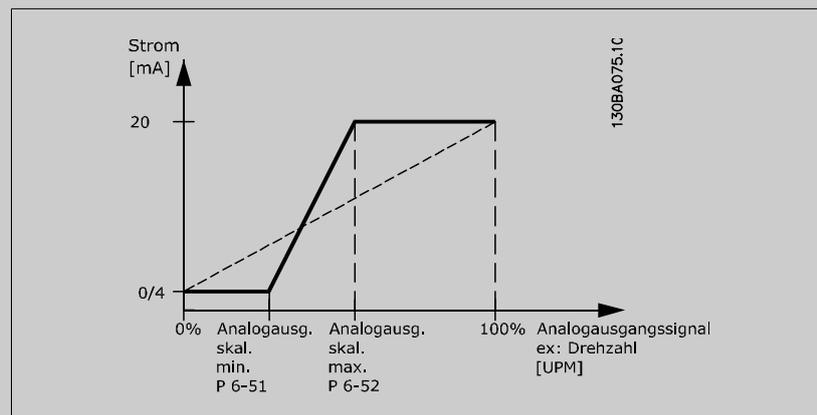
**6-52 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung****Range:**

100.00 %\* [0.00 - 200.00 %]

**Funktion:**

Dieser Parameter skaliert das Max.-Signal (20 mA) an Ausgangsklemme 42.

Der Wert kann in Prozent des Gesamtbereichs der in Par. 6-50 *Klemme 42 Analogausgang* eingestellten Variable festgelegt werden.



Es kann ein Skalierungswert unter 20 mA erzielt werden, indem die Werte anhand der folgenden Formel auf >100 % programmiert werden.

$$20 \text{ mA} / \text{Skal. Max. Strom} \times 100 \%$$

$$\text{i.e. } 10 \text{ mA} : \frac{20 \text{ mA}}{10 \text{ mA}} \times 100 \% = 200 \%$$

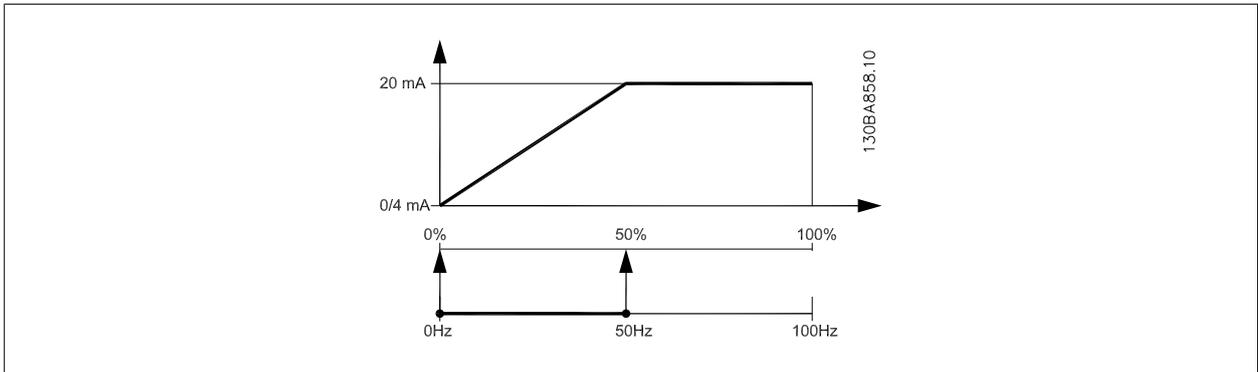
**BEISPIEL 1:**

Variabler Wert = AUSGANGSFREQUENZ, Bereich = 0-100 Hz

Erforderlicher Ausgangsbereich = 0-50 Hz

Bei 0 Hz (0 % des Bereichs) ist ein Ausgangssignal von 0 oder 4 mA erforderlich - Par. 6-51 *Kl. 42, Ausgang min. Skalierung* auf 0 % setzen

Bei 50 Hz (50 % des Bereichs) ist ein Ausgangssignal von 20 mA erforderlich - Par. 6-52 *Kl. 42, Ausgang max. Skalierung* auf 50 % setzen



5

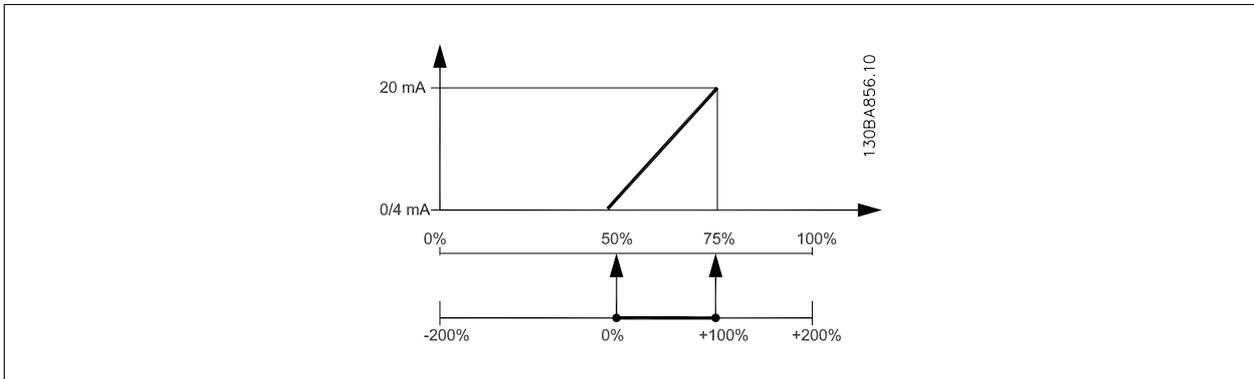
BEISPIEL 2:

Variable = ISTWERT, Bereich = -200 % bis +200 %

Erforderlicher Ausgangsbereich = 0-100 %

Bei 0 % (50 % des Bereichs) ist ein Ausgangssignal von 0 oder 4 mA erforderlich - Par. 6-51 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung auf 50 % setzen

Bei 100 % (75 % des Bereichs) ist ein Ausgangssignal von 20 mA erforderlich - Par. 6-52 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung auf 75 % setzen



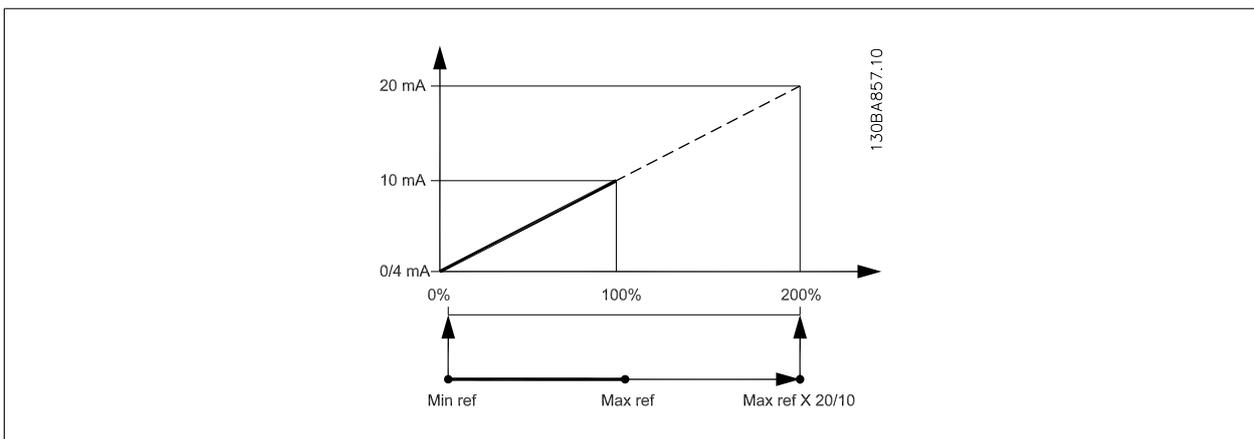
BEISPIEL 3:

Variabler Wert = SOLLWERT, Bereich = Min. Sollwert - Max. Sollwert

Erforderlicher Ausgangsbereich = Min. Sollwert (0 %) - Max. Sollwert (100 %), 0-10 mA

Bei Min. Sollwert ist ein Ausgangssignal von 0 oder 4 mA erforderlich - Par. 6-51 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung auf 0 % setzen

Bei Max. Sollwert (100 % des Bereichs) ist ein Ausgangssignal von 10 mA erforderlich - Par. 6-52 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung auf 200 % setzen (20 mA / 10 mA x 100 % = 200 %).



5.2.9 FU PID-Regler, 20-\*\*

Diese Parametergruppe dient zum Konfigurieren des PID-Reglers mit Rückführung, der die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters bestimmt.

20-12 Soll-/Istwerteinheit

Option:	Funktion:
[0]	Keine
[1] *	%
[5]	PPM
[10]	1/min
[11]	UPM
[12]	Pulse/s
[20]	l/s
[21]	l/min

[22]	l/h	
[23]	m <sup>3</sup> /s	
[24]	m <sup>3</sup> /min	
[25]	m <sup>3</sup> /h	
[30]	kg/s	
[31]	kg/min	
[32]	kg/h	
[33]	t/min	
[34]	t/h	
[40]	m/s	
[41]	m/min	
[45]	m	
[60]	°C	
[70]	mbar	
[71]	bar	
[72]	Pa	
[73]	kPa	
[74]	m wg	
[75]	mm Hg	
[80]	kW	
[120]	GPM	
[121]	Gal/s	
[122]	Gal/min	
[123]	Gal/h	
[124]	cfm	
[125]	ft <sup>3</sup> /s	
[126]	ft <sup>3</sup> /min	
[127]	ft <sup>3</sup> /h	
[130]	lb/s	
[131]	lb/min	
[132]	lb/h	
[140]	Fuß/s	
[141]	Fuß/min	
[145]	Fuß	
[160]	°F	
[170]	psi	
[171]	lb/in <sup>2</sup>	
[172]	inch wg	
[173]	ft wg	
[174]	in Hg	
[180]	PS	Dieser Parameter bestimmt die Einheit für Sollwert und Istwert, anhand derer der PID-Regler die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters regelt.

**20-21 Sollwert 1****Range:**

0.000 Pro- [-999999.999 - 999999.999 Pro-  
cessCtrlU- cessCtrlUnit]  
nit\*

**Funktion:**

Bei Regelung mit Rückführung dient Sollwert 1 zur Eingabe eines Sollwertbezugs, der vom PID-Regler des Frequenzumrichters verwendet wird. Siehe Beschreibung von Par. 20-20 *Istwertfunktion*.

**ACHTUNG!**

Der hier eingegebene Sollwertbezug wird zu allen anderen aktivierten Sollwerten addiert (siehe Par.-Gruppe 3-1\*).

**20-81 PID-Normal/Invers-Regelung****Option:**

[0] \* Normal

[1] Invers

**Funktion:**

Im Modus [0] *Normal* reagiert der PID-Regler mit einer Erhöhung der Ausgangsfrequenz, wenn der Istwert den Sollwert überschreitet. Dies wird häufig in Anwendungen mit druckgeregeltem Zuluftgebläse und Pumpen verwendet.

Bei Auswahl [1] *Invers* reagiert der PID-Regler stattdessen mit einer zunehmenden Ausgangsfrequenz, wenn der Istwert höher ist als der Sollwert.

**20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]****Range:**

0 RPM\* [0 - par. 4-13 RPM]

**Funktion:**

Nach dem Startsignal fährt der Frequenzumrichter zunächst mit Drehzahlsteuerung über eine Rampe in der Rampe-auf-Zeit auf diese Ausgangsdrehzahl hoch. Ist die hier programmierte Ausgangsdrehzahl erreicht, schaltet der Frequenzumrichter automatisch um und der PID-Regler startet. Dies ist in Anwendungen nützlich, in denen die angetriebene Last beim Start zunächst schnell auf eine Mindestdrehzahl beschleunigt werden muss.

**ACHTUNG!**

Dieser Parameter ist nur wählbar, wenn Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf [0] UPM eingestellt ist.

**20-93 PID-Proportionalverstärkung****Range:**

0.50 N/A\* [0.00 - 10.00 N/A]

**Funktion:**

Die Proportionalverstärkung gibt an, um welchen Faktor die Regelabweichung zwischen Sollwert und Istwertsignal verstärkt werden soll.

Wenn (Abweichung x Verstärkung) um einen der Einstellung in Par. 20-14 *Maximum Reference/Feedb.* entsprechenden Wert ansteigt, versucht der PID-Regler, die Ausgangsdrehzahl entsprechend der Einstellung in Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]*/Par. 4-14 *Max Frequenz [Hz]* zu ändern. In der Praxis wird dieser Änderungsversuch selbstverständlich durch diese Einstellung begrenzt.

Der Proportionalitätsbereich (Abweichung, durch die eine Änderung des Ausgangs von 0-100% bewirkt wird) kann anhand nachstehender Formel berechnet werden:

$$\left( \frac{1}{\text{Proportional-Verstärkung}} \right) \times (\text{Max. Sollwert})$$

**ACHTUNG!**

Legen Sie immer den gewünschten Wert für Par. 20-14 *Maximum Reference/Feedb.* fest, bevor Sie die Werte für den PID-Regler in Parametergruppe 20-9\* festlegen.

**20-94 PID Integrationszeit**

**Range:**

20.00 s\* [0.01 - 10000.00 s]

**Funktion:**

Mit der Zeit trägt der Integrator mehr und mehr zum Ausgang des PID-Reglers bei, sofern eine Abweichung zwischen Sollwert- und Istwertsignalen besteht. Dieser Beitrag verhält sich proportional zur Größe der Abweichung. Damit wird sichergestellt, dass die Abweichung gegen 0 geht. Eine schnelle Reaktion auf eine Abweichung wird erzielt, indem die Integrationszeit auf einen niedrigen Wert gesetzt wird. Wird der Wert jedoch zu niedrig gewählt, wird die Regelung jedoch möglicherweise instabil.

Bei dem eingestellten Wert handelt es sich um die Zeit, die der Integrator benötigt, um für eine bestimmte Abweichung den gleichen Beitrag wie der proportionale Anteil zu leisten.

Wird der Wert auf 10.000 gesetzt, so arbeitet der Regler als reiner Proportionalregler mit einem P-Bereich basierend auf dem in Par. 20-93, *Proportionalverstärkung* eingestellten Wert. Wenn keine Abweichung vorhanden ist, gibt der Proportionalregler als Ausgang 0 zurück.

**5.2.10 22-\*\* Sonstiges**

Diese Gruppe enthält Parameter zur Überwachung von Wasser-/Abwasser-Anwendungen.

**22-20 Leistung tief Autokonfig.**

**Option:**

**Funktion:**

Ist die Einstellung hier *Aktiviert*, wird eine automatische Konfigurationsfolge aktiviert. Dabei wird die Drehzahl automatisch auf ca. 50 und 85 % der Motornendrehzahl (Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]*, Par. 4-14 *Max Frequenz [Hz]*) eingestellt. Bei diesen beiden Drehzahlen wird die Leistungsaufnahme automatisch gemessen und gespeichert.

Vor Aktivieren der Autokonfiguration:

1. Schließen Sie Ventile, um eine Bedingung ohne Durchfluss zu schaffen.
2. Der Frequenzumrichter muss auf Drehzahlsteuerung (Par. 1-00 *Regelverfahren*) eingestellt sein.

Achtung: Es ist wichtig, auch Par. 1-03 *Drehmomentverhalten der Last* zu programmieren.

[0] \* Aus

[1] Aktiviert



**ACHTUNG!**

Die Autokonfiguration muss ausgeführt werden, wenn das System seine normale Betriebstemperatur erreicht hat!



**ACHTUNG!**

Es ist wichtig, dass Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* oder Par. 4-14 *Max Frequenz [Hz]* auf die max. Betriebsdrehzahl des Motors eingestellt ist.

Die Autokonfiguration muss vor Konfigurieren des integrierten PI-Reglers vorgenommen werden, da Einstellungen zurückgesetzt werden, wenn in Par. 1-00 *Regelverfahren* von PID-Regler auf Drehzahlsteuerung umgeschaltet wird.



**ACHTUNG!**

Die Anpassung muss mit den gleichen Werten in Par. 1-03 *Drehmomentverhalten der Last* wie für den Betrieb nach der Anpassung ausgeführt werden.

**22-21 Erfassung Leistung tief****Option:****Funktion:**

[0] \* Deaktiviert

[1] Aktiviert

Bei Wahl von Aktiviert muss die niedrige Leistungserkennung ausgeführt werden, um die Parameter in Gruppe 22-3\* für korrekten Betrieb einzustellen!

**22-22 Erfassung Drehzahl tief****Option:****Funktion:**

[0] \* Deaktiviert

[1] Aktiviert

Mit Aktiviert wird erkannt, wenn der Motor mit der Drehzahl läuft, die in Par. 4-11 *Min. Drehzahl [UPM]* oder Par. 4-12 *Min. Frequenz [Hz]* eingestellt ist.**22-23 No-Flow Funktion****Option:****Funktion:**

Gebräuchliche Aktionen für die Erkennung niedriger Leistung und niedriger Drehzahl (individuelle Auswahl nicht möglich).

[0] \* Aus

[1] Energiesparmodus

[2] Warnung

Meldungen am Display des LCP (falls befestigt) und/oder Signal über Relais- oder Digitalausgang (Klemme).

[3] Alarm

Der Frequenzumrichter schaltet ab, und der Motor bleibt bis zum Reset gestoppt.

**22-24 No-Flow Verzögerung****Range:****Funktion:**

10 s\* [1 - 600 s]

Wird über die hier festgelegte Dauer Niedrige Leistung/Drehzahl erkannt, wird das Signal für Aktionen aktiviert. Wird die eingestellte Dauer nicht erreicht, wird der Timer wieder auf null gestellt.

**22-26 Trockenlauffunktion****Option:****Funktion:***Erfassung Leistung tief* muss aktiviert sein (Par. 22-21 *Erfassung Leistung tief*) und in Betrieb genommen werden (entweder über Par. 22-3\* *No-Flow Leistungsanpassung* oder Par. 22-20 *Leistung tief Autokonfig.*), um Trockenlauferkennung verwenden zu können.

[0] \* Aus

[1] Warnung

Meldungen am Display des LCP (falls befestigt) und/oder Signal über Relais- oder Digitalausgang (Klemme).

[2] Alarm

Der Frequenzumrichter schaltet ab, und der Motor bleibt bis zur Quittierung gestoppt.

**22-27 Trockenlaufverzögerung****Range:****Funktion:**

10 s\* [0 - 600 s]

Definiert, wie lange die Trockenlaufbedingung aktiv sein muss, bevor Warnung oder Alarm aktiviert wird.

**22-30 No-Flow Leistung****Range:****Funktion:**

0.00 kW\* [0.00 - 0.00 kW]

Anzeige der berechneten „No Flow“-Leistung bei Ist Drehzahl. Sinkt die Leistung auf den Anzeigewert, betrachtet der Frequenzumrichter die Bedingung als eine Situation ohne Durchfluss.

### 22-31 Leistungskorrekturfaktor

**Range:**

100 %\* [1 - 400 %]

**Funktion:**

Nimmt Korrekturen an der berechneten Leistung bei Erkennung von keinem Durchfluss vor (siehe Par. 22-30 *No-Flow Leistung*).  
Wird unerwartet kein Durchfluss erkannt, sollte die Einstellung verringert werden. Wird unerwartet kein Durchfluss nicht erkannt, sollte die Einstellung auf über 100 % erhöht werden.

### 22-32 Drehzahl tief [UPM]

**Range:**

0 RPM\* [0 - par. 22-36 RPM]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf UPM eingestellt wurde (bei Hz nicht möglich).  
Stellen Sie die verwendete Drehzahl für den 50%-Wert ein.  
Diese Funktion dient zum Speichern von Werten, die für die Einstellung der „No Flow“-Erkennung benötigt werden.

### 22-33 Frequenz tief [Hz]

**Range:**

0 Hz\* [0.0 - par. 22-37 Hz]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf Hz eingestellt wurde (bei UPM nicht möglich).  
Stellen Sie die verwendete Drehzahl für den 50%-Wert ein.  
Die Funktion dient zum Speichern von Werten, die zur Anpassung der „No Flow“-Erkennung benötigt werden.

### 22-34 Leistung Drehzahl tief [kW]

**Range:**

0 kW\* [0.00 - 0.00 kW]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn die Option International in Par. 0-03 *Ländereinstellungen* gewählt wurde (bei Nord-Amerika nicht möglich).  
Stellen Sie die Leistungsaufnahme bei 50%-Drehzahlwert ein.  
Diese Funktion dient zum Speichern von Werten, die für die Einstellung der „No Flow“-Erkennung benötigt werden.

### 22-35 Leistung Drehzahl tief [PS]

**Range:**

0 hp\* [0.00 - 0.00 hp]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn die Option Nord-Amerika in Par. 0-03 *Ländereinstellungen* gewählt wurde (bei International nicht möglich).  
Stellen Sie die Leistungsaufnahme bei 50%-Drehzahlwert ein.  
Diese Funktion dient zum Speichern von Werten, die für die Einstellung der „No Flow“-Erkennung benötigt werden.

### 22-36 Drehzahl hoch [UPM]

**Range:**

0 RPM\* [0 - par. 4-13 RPM]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf UPM eingestellt wurde (bei Hz nicht möglich).  
Stellen Sie die verwendete Drehzahl für den 85%-Wert ein.  
Die Funktion dient zum Speichern von Werten, die zur Anpassung der „No Flow“-Erkennung benötigt werden.

### 22-37 Freq. hoch [Hz]

**Range:**

0.0 Hz\* [0.0 - par. 4-14 Hz]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf Hz eingestellt wurde (bei UPM nicht möglich).  
Stellen Sie die verwendete Drehzahl für den 85%-Wert ein.  
Die Funktion dient zum Speichern von Werten, die zur Anpassung der „No Flow“-Erkennung benötigt werden.

**22-38 Leistung Drehzahl hoch [kW]****Range:**

0 kW\* [0.00 - 0.00 kW]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn die Option International in Par. 0-03 *Ländereinstellungen* gewählt wurde (bei Nord-Amerika nicht möglich).

Stellen Sie die Leistungsaufnahme bei 85%-Drehzahlwert ein.

Diese Funktion dient zum Speichern von Werten, die für die Einstellung der „No Flow“-Erkennung benötigt werden.

**22-39 Leistung Drehzahl hoch [PS]****Range:**

0 hp\* [0.00 - 0.00 hp]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn die Option Nord-Amerika in Par. 0-03 *Ländereinstellungen* gewählt wurde (bei International nicht möglich).

Stellen Sie die Leistungsaufnahme bei 85%-Drehzahlwert ein.

Diese Funktion dient zum Speichern von Werten, die für die Einstellung der „No Flow“-Erkennung benötigt werden.

**22-40 Min. Laufzeit****Range:**

10 s\* [0 - 600 s]

**Funktion:**

Festlegung der gewünschten minimalen Laufzeit für den Motor nach einem Startbefehl (Klemme oder Bus) vor Aufruf des Energiesparmodus.

**22-41 Min. Energiespar-Stoppzeit****Range:**

10 s\* [0 - 600 s]

**Funktion:**

Festlegung der gewünschten minimalen Zeitdauer für den Energiesparmodus. Dies umgeht alle Energiestartbedingungen.

**22-42 Energiespar-Startdrehz. [UPM]****Range:**

0 RPM\* [par. 4-11 - par. 4-13 RPM]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf UPM eingestellt wurde (bei Hz nicht möglich).

Par. 1-00 *Regelverfahren* muss auf Regelung ohne Rückführung eingestellt sein und der Drehzahl-sollwert muss über einen externen Regler angelegt werden

Festlegung der Soll-drehzahl, bei der der Energiesparmodus aufgehoben werden soll.

**22-43 Energiespar-Startfreq. [Hz]****Range:**

0 Hz\* [par. 4-12 - par. 4-14 Hz]

**Funktion:**

Nur wählbar, wenn Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf Hz eingestellt wurde (bei UPM nicht möglich).

Par. 1-00 *Regelverfahren* muss auf Drehzahlsteuerung eingestellt sein und der Drehzahl-sollwert muss über einen externen Regler angelegt werden, der den Druck regelt

Festlegung der Soll-drehzahl, bei der der Energiesparmodus aufgehoben werden soll.

**22-44 Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start****Range:**

10%\* [0-100%]

**Funktion:**

Par. 1-00 *Regelverfahren* muss auf PID-Prozess eingestellt sein und der integrierte PI-Regler muss zur Regelung des Drucks verwendet werden.

Festlegung des zulässigen Druckabfalls in Prozent des Sollwerts für den Druck (Pset) vor Aufhebung des Energiesparmodus.

**ACHTUNG!**

Wird dieser Parameter in Anwendungen verwendet, in denen der integrierte PI-Regler für inverse Regelung in Par. 20-71 *Auswahl Normal-/Invers-Regelung* programmiert ist, wird der in Par. 22-44 festgelegte Wert automatisch addiert.

**22-45 Sollwert-Boost**

Range:	Funktion:
0 %* [-100 - 100 %]	<p>Par. 1-00 <i>Regelverfahren</i> muss auf PID-Prozess eingestellt sein und der integrierte PI-Regler muss verwendet werden. Bei Systemen mit z. B. konstanter Druckregelung ist es vorteilhaft, den Druck im System zu erhöhen, bevor der Frequenzumrichter den Motor abschaltet. Dies verlängert die Zeit, in der der Motor gestoppt ist und hilft häufiges Starten/Stoppen zu vermeiden.</p> <p>Festlegung des gewünschten Überdrucks/der gewünschten Übertemperatur als Prozentsatz des Sollwerts für den Druck (Pset), bevor der Energiesparmodus aufgerufen wird.</p> <p>Bei Einstellung 5 % ist der Verstärkungsdruck <math>Pset * 1,05</math>. Die negativen Werte können z. B. für die Kühlturmregelung verwendet werden, wo eine negative Änderung benötigt wird.</p>

**22-46 Max. Boost-Zeit**

Range:	Funktion:
60 s* [0 - 600 s]	<p>Par. 1-00 <i>Regelverfahren</i> muss auf PID-Prozess eingestellt sein und der integrierte PI-Regler muss zur Regelung des Drucks verwendet werden</p> <p>Festlegung der maximalen Zeitdauer, über die der Verstärkungsmodus zulässig ist. Wird die festgelegte Zeit überschritten, wird der Energiesparmodus aufgerufen und nicht gewartet, bis der festgelegte Verstärkungsdruck erreicht wird.</p>

**22-50 Kennlinienendefunktion**

Option:	Funktion:
[0] * Aus	Überwachung des Kennlinienendes nicht aktiv.
[1] Warnung	Eine Warnung erscheint im Display [W94].
[2] Alarm	Der Frequenzumrichter schaltet mit einem Alarm ab. Eine Meldung [A94] erscheint auf dem Bildschirm.

**ACHTUNG!**  
Automatischer Wiederanlauf quittiert den Alarm und startet das System erneut.

**22-51 Kennlinienendeverz.**

Range:	Funktion:
10 s* [0 - 600 s]	Bei Erfassung einer Kennlinienendebedingung wird ein Zeitgeber aktiviert. Nach Ablauf der in diesem Parameter eingestellten Zeit wird die in Par. 22-50 <i>Kennlinienendefunktion</i> programmierte Funktion aktiviert, solange die Kennlinienbedingung über den gesamten eingestellten Zeitraum konstant war. Verschwindet die Bedingung vor Ablauf des Zeitgebers, wird er zurückgesetzt.

**22-80 Durchflussausgleich**

Option:	Funktion:
[0] * Deaktiviert	[0] <i>Deaktiviert</i> : Sollwertausgleich ist nicht aktiv.
[1] Aktiviert	[1] <i>Aktiviert</i> : Sollwertausgleich ist aktiv. Bei Aktivierung dieses Parameters ist durchflusskompensierter Sollwertbetrieb möglich.

**22-81 Quadr.-lineare Kurvennäherung**

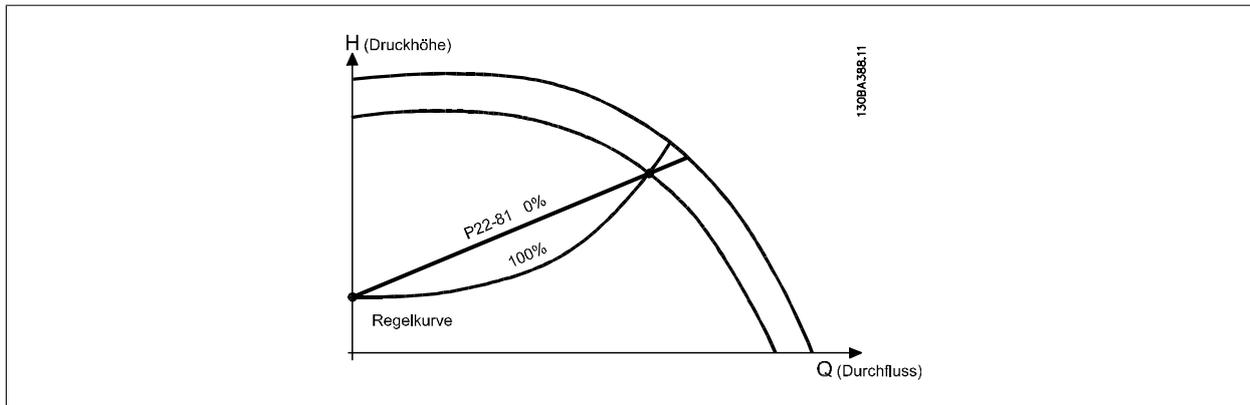
Range:	Funktion:
100 %* [0 - 100 %]	<p><b>Beispiel 1:</b></p> <p>Durch Anpassung dieses Parameters kann die Form der Regelkurve verändert werden.</p> <p>0 = Linear</p> <p>100 % = Idealform (theoretisch).</p>



**ACHTUNG!**

Hinweis: Wird im Betrieb mit Kaskadenregler nicht angezeigt.

5

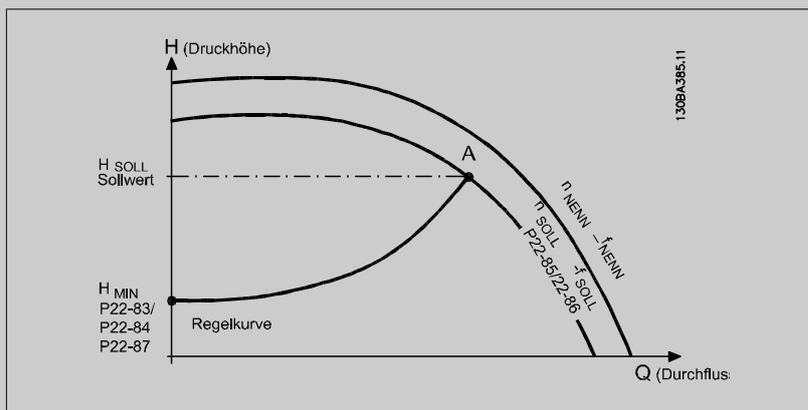


**22-82 Arbeitspunktberechn.**

**Option:**

**Funktion:**

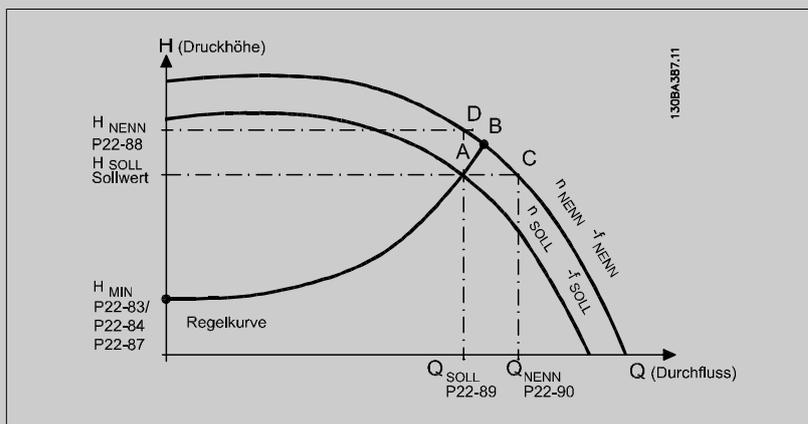
**Beispiel 1:** Frequenz/Drehzahl am Systemauslegungspunkt ist bekannt:



Gehen wir auf dem Datenblatt mit den Kennlinien für die jeweiligen Geräte bei unterschiedlichen Drehzahlen bzw. Frequenzen einfach vom Punkt  $H_{AUSLEGUNG}$  und vom Punkt  $Q_{AUSLEGUNG}$  nach rechts, finden wir Punkt A, den Systemauslegungspunkt. Die Pumpenkennlinie an diesem Punkt sollte gefunden und die zugehörige Drehzahl programmiert werden. Durch Schließen der Ventile und Ändern der Drehzahl, bis  $H_{MIN}$  erreicht ist, kann die Drehzahl am Punkt ohne Durchfluss gefunden werden. Bei Anpassung von Par. 22-81 *Quadr.-lineare Kurvennäherung* kann dann die Form der Regelkurve unendlich verstellt werden.

**Beispiel 2:**

Drehzahl am Systemauslegungspunkt unbekannt: Bei unbekannter Drehzahl am Systemauslegungspunkt muss ein anderer Sollwert auf der Regelkurve anhand des Datenblatts ermittelt werden. Indem man sich die Kurve für die Nenndrehzahl anschaut und den Auslegungsdruck ( $H_{AUSLEGUNG}$ , Punkt C) einzeichnet, kann der Durchfluss bei diesem Druck,  $Q_{NENN}$ , ermittelt werden. Auf ähnliche Weise kann durch Einzeichnen des Auslegungsdurchflusses ( $Q_{AUSLEGUNG}$ , Punkt D) der Druck  $H_D$  bei diesem Durchfluss ermittelt werden. Wenn diese beiden Punkte auf der Pumpenkurve zusammen mit  $H_{MIN}$  wie oben beschrieben bekannt sind, kann der Frequenzumrichter den Sollwertpunkt B berechnen und damit die Regelkurve zeichnen, zu der auch der Systemauslegungspunkt A gehört.



[0] \* Deaktiviert

*Deaktiviert [0]:* Arbeitspunktberechnung ist nicht aktiv. Verwendung bei bekannter Drehzahl am Auslegungspunkt (siehe Tabelle oben).

[1] Aktiviert

*Aktiviert [1]:* Arbeitspunktberechnung ist aktiv. Bei Aktivierung dieses Parameters kann der unbekannte Systemauslegungspunkt bei 50/60 Hz-Frequenz anhand der Eingangsdaten in Par. 22-83 *Drehzahl bei No-Flow [UPM]*, Par. 22-84 *Frequenz bei No-Flow [Hz]*, Par. 22-87 *Druck bei No-Flow Drehzahl*, Par. 22-88 *Druck bei Nenndrehzahl*, Par. 22-89 *Durchfluss an Auslegungspunkt* und Par. 22-90 *Durchfluss bei Nenndrehzahl* berechnet werden.

**22-83 Drehzahl bei No-Flow [UPM]****Range:**

300. RPM\* [0 - par. 22-85 RPM]

**Funktion:**

Auflösung 1 UPM.

Die Motordrehzahl, bei welcher der Durchfluss 0 ist und ein Mindestdruck  $H_{MIN}$  erzielt wird, sollte hier in UPM eingegeben werden. Alternativ kann die Frequenz in Hz in Par. 22-84 *Frequenz bei No-Flow [Hz]* eingegeben werden. Wenn in Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* UPM gewählt wurde, muss auch Par. 22-85 *Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]* verwendet werden. Dieser Wert wird durch Schließen der Ventile und Verringern der Drehzahl, bis der Mindestdruck  $H_{MIN}$  erreicht wird, bestimmt.

**22-84 Frequenz bei No-Flow [Hz]****Range:**

50.0 Hz\* [0.0 - par. 22-86 Hz]

**Funktion:**

Auflösung 0,033 Hz.

Die Motorfrequenz, bei welcher der Durchfluss praktisch gestoppt ist und der Mindestdruck  $H_{MIN}$  erreicht wird, sollte hier in Hz eingegeben werden. Alternativ kann die Drehzahl in UPM in Par. 22-83 *Drehzahl bei No-Flow [UPM]* eingegeben werden. Wenn in Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* Hz gewählt wurde, muss auch Par. 22-86 *Freq. am Auslegungspunkt [Hz]* verwendet werden. Dieser Wert wird durch Schließen der Ventile und Verringern der Drehzahl, bis der Mindestdruck  $H_{MIN}$  erreicht wird, bestimmt.

**22-85 Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]****Range:**

1500. RPM\* [par. 22-83 - 60000. RPM]

**Funktion:**

Auflösung 1 UPM.

Nur angezeigt, wenn Par. 22-82 *Arbeitspunktberechn.* auf *Deaktiviert* eingestellt ist. Die Motordrehzahl, bei welcher der Systemauslegungspunkt erreicht wird, sollte hier in UPM eingegeben werden. Alternativ kann die Frequenz in Hz in Par. 22-86 *Freq. am Auslegungspunkt [Hz]* eingegeben werden. Wenn in Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* UPM gewählt wurde, muss auch Par. 22-83 *Drehzahl bei No-Flow [UPM]* verwendet werden.

**22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]****Range:**

50/60.0 Hz\* [par. 22-84 - par. 4-19 Hz]

**Funktion:**

Auflösung 0,033 Hz.

Nur angezeigt, wenn Par. 22-82 *Arbeitspunktberechn.* auf *Deaktiviert* eingestellt ist. Hier sollte die Motorfrequenz in Hz eingegeben werden, bei welcher der Systemauslegungspunkt erreicht wird. Alternativ kann die Drehzahl in UPM in Par. 22-85 *Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]* eingegeben werden. Wenn in Par. 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* Hz gewählt wurde, muss auch Par. 22-83 *Drehzahl bei No-Flow [UPM]* verwendet werden.

**22-87 Druck bei No-Flow Drehzahl****Range:**

0.000 N/A\* [0.000 - par. 22-88 N/A]

**Funktion:**Eingabe des Drucks  $H_{MIN}$  bei Drehzahl bei No-Flow in Soll-/Istwert-Einheiten.**22-88 Druck bei Nenndrehzahl****Range:**

999999.999 N/A\* [par. 22-87 - 999999.999 N/A]

**Funktion:**

Eingabe des Werts, der dem Druck bei Nenndrehzahl in Soll-/Istwert-Einheiten entspricht. Dieser Wert kann über das Pumpen-Datenblatt definiert werden.

**22-90 Durchfluss bei Nenndrehzahl****Range:**

0.000 N/A\* [0.000 - 999999.999 N/A]

**Funktion:**

Eingabe des Werts, der dem Durchfluss bei Nenndrehzahl entspricht. Dieser Wert kann über das Pumpen-Datenblatt definiert werden.

### 5.2.11 Zeitablaufsteuerung, 23-0\*

Mit *Zeitablaufsteuerung* werden Aktionen festgelegt, die täglich oder wöchentlich ausgeführt werden müssen, z. B. verschiedene Sollwerte für Arbeits-/ Nichtarbeitsstunden. Bis zu 10 Zeitablaufsteuerungen können im Frequenzumrichter programmiert werden. Die Nummer der Zeitablaufsteuerung wird bei Aufruf von Parametergruppe 23-0\* über das LCP Bedienteil aus der Liste gewählt. Par. 23-00 *EIN-Zeit* – Par. 23-04 *Ereignis* beziehen sich dann auf die Nummer der gewählten Zeitablaufsteuerung. Jede Zeitablaufsteuerung ist in eine EIN-Zeit und eine AUS-Zeit eingeteilt, in der zwei unterschiedliche Aktionen ausgeführt werden können.

Die in Zeitablaufsteuerung programmierten Aktionen werden mit entsprechenden Aktionen von Digitaleingängen, Steuerung über Bus und der Smart Logic Control gemäß den in 8-5\* Betr. Bus/Klemme festgelegten Regeln zusammengeführt.

**ACHTUNG!**  
Die Uhr (Parametergruppe 0-7\*) muss richtig programmiert sein, damit Zeitablaufsteuerungen ordnungsgemäß funktionieren.

**ACHTUNG!**  
Beim Einbau einer analogen E/A MCB 109-Optionskarte wird zusätzlich eine Batteriesicherung von Datum und Uhrzeit durchgeführt.

**ACHTUNG!**  
Die PC-Software MCT 10 beinhaltet eine besondere Anleitung zur einfachen Programmierung der Zeitablaufsteuerung.

#### 23-00 EIN-Zeit

Array [10]

**Range:**

0 N/A\* [0 - 0 N/A]

**Funktion:**

Stellt die EIN-Zeit für die Zeitablaufsteuerung ein.

**ACHTUNG!**  
Der Frequenzumrichter hat kein Backup der Uhrfunktion und das eingestellte Datum/die eingestellte Uhrzeit werden nach einem Netz-Aus auf die Werkseinstellung zurückgesetzt (2000-01-01 00:00), wenn kein Echtzeituhrmodul mit Backup installiert ist. In Par. 0-79 *Uhr Fehler* kann eine Warnung programmiert werden, falls die Uhr nicht richtig eingestellt wurde, z. B. nach einem Netz-Aus.

#### 23-01 EIN-Aktion

Array [10]

**Option:**

**Funktion:**

Wählt die Aktion während der EIN-Zeit. Beschreibungen der Optionen siehe Par. 13-52 *SL-Controller Aktion*.

[0] *	Deaktiviert
[1]	Keine Aktion
[2]	Anwahl Datensatz 1
[3]	Anwahl Datensatz 2
[4]	Anwahl Datensatz 3
[5]	Anwahl Datensatz 4
[10]	Anwahl Festsollw. 0
[11]	Anwahl Festsollw. 1
[12]	Anwahl Festsollw. 2
[13]	Anwahl Festsollw. 3

[14]	Anwahl Festsollw. 4
[15]	Anwahl Festsollw. 5
[16]	Anwahl Festsollw. 6
[17]	Anwahl Festsollw. 7
[18]	Anwahl Rampe 1
[19]	Anwahl Rampe 2
[22]	Start
[23]	Start+Reversierung
[24]	Stopp
[26]	DC-Stopp
[27]	Motorfreilauf
[28]	Drehz. speich.
[29]	Start Timer 0
[30]	Start Timer 1
[31]	Start Timer 2
[32]	Digitalausgang A-AUS
[33]	Digitalausgang B-AUS
[34]	Digitalausgang C-AUS
[35]	Digitalausgang D-AUS
[36]	Digitalausgang E-AUS
[37]	Digitalausgang F-AUS
[38]	Digitalausgang A-EIN
[39]	Digitalausgang B-EIN
[40]	Digitalausgang C-EIN
[41]	Digitalausgang D-EIN
[42]	Digitalausgang E-EIN
[43]	Digitalausgang F-EIN
[60]	Reset Zähler A
[61]	Reset Zähler B
[70]	Start Timer 3
[71]	Start Timer 4
[72]	Start Timer 5
[73]	Start Timer 6
[74]	Start Timer 7

**ACHTUNG!**

Zu Optionen [32] - [43] siehe auch Par.-Gruppe 5-3\*, *Digitalausgänge* und Par. 5-4\*, *Relais*.

### 23-02 AUS-Zeit

Array [10]

**Range:**

0 N/A\* [0 - 0 N/A]

**Funktion:**

Legt die AUS-Zeit für die Zeitablaufsteuerung fest.



**ACHTUNG!**

Der Frequenzumrichter hat kein Backup der Uhrfunktion und das eingestellte Datum/die eingestellte Uhrzeit werden nach einem Netz-Aus auf die Werkseinstellung zurückgesetzt (2000-01-01 00:00), wenn kein Echtzeituhrmodul mit Backup installiert ist. In Par. 0-79 *Uhr Fehler* kann eine Warnung programmiert werden, falls die Uhr nicht richtig eingestellt wurde, z. B. nach einem Netz-Aus.

### 23-03 AUS-Aktion

Array [10]

**Option:**

**Funktion:**

Wählt die Aktion während der AUS-Zeit. Beschreibungen der Optionen siehe Par. 13-52 *SL-Controller Aktion*.

- [0] \* Deaktiviert
- [1] Keine Aktion
- [2] Anwahl Datensatz 1
- [3] Anwahl Datensatz 2
- [4] Anwahl Datensatz 3
- [5] Anwahl Datensatz 4
- [10] Anwahl Festsollw. 0
- [11] Anwahl Festsollw. 1
- [12] Anwahl Festsollw. 2
- [13] Anwahl Festsollw. 3
- [14] Anwahl Festsollw. 4
- [15] Anwahl Festsollw. 5
- [16] Anwahl Festsollw. 6
- [17] Anwahl Festsollw. 7
- [18] Anwahl Rampe 1
- [19] Anwahl Rampe 2
- [22] Start
- [23] Start+Reversierung
- [24] Stopp
- [26] DC-Stopp
- [27] Motorfreilauf
- [28] Drehz. speich.
- [29] Start Timer 0
- [30] Start Timer 1
- [31] Start Timer 2
- [32] Digitalausgang A-AUS
- [33] Digitalausgang B-AUS
- [34] Digitalausgang C-AUS
- [35] Digitalausgang D-AUS
- [36] Digitalausgang E-AUS
- [37] Digitalausgang F-AUS

[38] Digitalausgang A-EIN

[39] Digitalausgang B-EIN

[40] Digitalausgang C-EIN

[41] Digitalausgang D-EIN

[42] Digitalausgang E-EIN

[43] Digitalausgang F-EIN

[60] Reset Zähler A

[61] Reset Zähler B

[70] Start Timer 3

[71] Start Timer 4

[72] Start Timer 5

[73] Start Timer 6

[74] Start Timer 7

**23-04 Ereignis**

Array [10]

**Option:****Funktion:**

Wählt Tage, die für die Zeitablaufsteuerung gelten. Arbeits-/Nichtarbeitstage werden in Par. 0-81 *Arbeitstage*, Par. 0-82 *Zusätzl. Arbeitstage* und Par. 0-83 *Zusätzl. Nichtarbeitstage* angegeben.

[0] \* Alle Tage

[1] Arbeitstage

[2] Nichtarbeitstage

[3] Montag

[4] Dienstag

[5] Mittwoch

[6] Donnerstag

[7] Freitag

[8] Samstag

[9] Sonntag

## 5.2.12 Wasseranwendungsfunktionen, 29-\*\*

Die Gruppe enthält Parameter zur Überwachung von Wasser-/Abwasser-Anwendungen.

### 29-00 Rohrfüllmodus

**Option:**

[0] \* Deaktiviert

[1] Aktiviert

**Funktion:**

Wählen Sie Aktiviert aus, um Rohre mit einer vom Anwender definierten Geschwindigkeit zu füllen.

Wählen Sie Aktiviert aus, um Rohre mit einer vom Anwender definierten Geschwindigkeit zu füllen.

### 29-01 Rohrfüllgeschwindigkeit [UPM]

**Range:**

Min. Dreh- [Min. Drehzahl - Max. Drehzahl]  
zahl\*

**Funktion:**

Stellt die Füllgeschwindigkeit beim Befüllen horizontaler Rohrnetze ein. Die Drehzahl kann in Hz oder UPM gewählt werden. Dies ist abhängig von der Auswahl in Par. 4-11/Par. 4-13 (UPM) oder Par. 4-12/Par. 4-14 (Hz).

### 29-02 Rohrfüllfrequenz [Hz]

**Range:**

Min. Fre- [Min. Frequenz - Max. Frequenz]  
quenz\*

**Funktion:**

Stellt die Füllgeschwindigkeit beim Befüllen horizontaler Rohrnetze ein. Die Drehzahl kann in Hz oder UPM gewählt werden. Dies ist abhängig von der Auswahl in Par. 4-11/Par. 4-13 (UPM) oder Par. 4-12/Par. 4-14 (Hz).

### 29-03 Rohrfüllzeit

**Range:**

0 s\* [0 - 3600 s]

**Funktion:**

Legt die vorgegebene Zeit für das Rohrfüllen bei horizontalen Rohrleitungsnetzen fest.

### 29-04 Rohrfüllrate

**Range:**

0,001 Ein- [0,001 – 999999,999 Einheiten/s]  
heiten/s\*

**Funktion:**

Gibt die Füllrate in Einheiten/Sekunde unter Verwendung des PI-Reglers an. Füllrateneinheiten sind Istwerteneinheiten/Sekunde. Diese Funktion wird zum Füllen von vertikalen Rohrnetzen verwendet. Sie ist jedoch auch aktiv, wenn die Füllzeit abgelaufen ist, bis der Sollwert für die Rohrfüllung aus Par. 29-05 erreicht ist.

### 29-05 Sollwert für Gefüllt

**Range:**

0 s\* [0 – 999999,999 s]

**Funktion:**

Gibt den Sollwert für Gefüllt an, bei dem die Rohrfüllfunktion ausgeschaltet wird und der PID-Regler die Regelung übernimmt. Diese Funktion kann für horizontale und vertikale Rohrnetze verwendet werden.

## 5.3 Parameteroptionen

### 5.3.1 Werkseinstellungen

Änderungen während des Betriebs:

„WAHR“ bedeutet, dass der Parameter während des Frequenzumrichterbetriebs geändert werden kann; „FALSCH“ bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestoppt werden muss, um Änderungen vorzunehmen.

4-Setup (4-Par. Sätze)

'All set-up' (Alle Parametersätze): der Parameter kann einzeln in jedem der vier Parametersätze eingestellt werden, d.h., ein einzelner Parameter kann vier verschiedene Datenwerte haben.

'1 set-up' (1 Parametersatz): der Datenwert ist derselbe in allen Parametersätzen.

5

SR:

Größenabhängig

N/A:

Keine Werkseinstellung vorhanden.

Konvertierungsindex:

Zeigt den Faktor, mit dem bei Lesen oder Schreiben über Buskommunikation der entsprechende Wert multipliziert werden muss, um den tatsächlichen Parameterwert zu erhalten.

<b>Konv.index</b>	100	67	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
<b>Konv.faktor</b>	1	1/60	1000000	100000	10000	1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	0,000001

Datentyp	Beschreibung	Typ
2	Integer (Ganzzahl) 8 Bit	Int8
3	Integer (Ganzzahl) 16 Bit	Int16
4	Integer (Ganzzahl) 32 Bit	Int32
5	Ohne Vorzeichen 8 Bit	UInt8
6	Ohne Vorzeichen 16 Bit	UInt16
7	Ohne Vorzeichen 32 Bit	UInt32
9	Sichtbarer String	VisStr
33	Nennwert 2 Byte	N2
35	Bitsequenz von 16 booleschen Variablen	V2
54	Zeitdifferenz ohne Datum	TimD

### 5.3.2 0-\*\* Betrieb/Display

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>0-0* Grundeinstellungen</b>						
0-01	Sprache	[0] English	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-02	Hz/UPM Umschaltung	[0] U/min [UPM]	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
0-03	Ländereinstellungen	[0] International	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
0-04	Netz-Ein Modus (Hand)	[0] Wiederanlauf	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-05	Ort-Betrieb Einheit	[0] Hz/UPM Umschaltung	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>0-1* Parametersätze</b>						
0-10	Aktiver Satz	[1] Satz 1	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-11	Programm-Satz	[9] Aktiver Satz	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-12	Satz verknüpfen mit	[0] Nicht verknüpft	All set-ups	FALSE	-	Uint8
0-13	Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
0-14	Anzeige: Prog. sätze/Kanal bearbeiten	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>0-2* LCP-Display</b>						
0-20	Displayzeile 1.1	1601	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-21	Displayzeile 1.2	1662	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-22	Displayzeile 1.3	1614	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-23	Displayzeile 2	1613	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-24	Displayzeile 3	1652	All set-ups	TRUE	-	Uint16
0-25	Benutzer-Menü	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	Uint16
<b>0-3* LCP-Benutzerdef</b>						
0-30	Einheit	[1] %	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-31	Freie Anzeige Min.-Wert	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Int32
0-32	Freie Anzeige Max. Wert	100.00 CustomReadoutUnit	All set-ups	TRUE	-2	Int32
0-37	Displaytext 1	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	VisStr[25]
0-38	Displaytext 2	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	VisStr[25]
0-39	Displaytext 3	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	VisStr[25]
<b>0-4* LCP-Tasten</b>						
0-40	[Hand On]-LCP Taste	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-41	[Off]-LCP Taste	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-42	[Auto On]-LCP Taste	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-43	[Reset]-LCP Taste	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-44	[Off/Reset]-LCP Taste	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0-45	[Drive Bypass]-LCP Taste	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>0-5* Kopie/Speichern</b>						
0-50	LCP-Kopie	[0] Keine Kopie	All set-ups	FALSE	-	Uint8
0-51	Parametersatz-Kopie	[0] Keine Kopie	All set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>0-6* Passwort</b>						
0-60	Hauptmenü Passwort	100 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uint16
0-61	Hauptmenü Zugriff ohne PW	[0] Vollständig	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-65	Benutzer-Menü Passwort	200 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uint16
0-66	Benutzer-Menü Zugriff ohne PW	[0] Vollständig	1 set-up	TRUE	-	Uint8
<b>0-7* Uhreinstellungen</b>						
0-70	Datum und Zeit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	TimeOf-Day
0-71	Datumsformat	[0] JJJJ-MM-TT	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-72	Uhrzeitformat	[0] 24 h	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-74	MESZ/Sommerzeit	[0] Aus	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-76	MESZ/Sommerzeitstart	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOf-Day
0-77	MESZ/Sommerzeitende	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOf-Day
0-79	Uhr Fehler	null	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-81	Arbeitstage	null	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0-82	Zusätzl. Arbeitstage	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOf-Day
0-83	Zusätzl. Nichtarbeitstage	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOf-Day
0-89	Anzeige Datum/Uhrzeit	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	VisStr[25]

## 5.3.3 1-\*\* Motor/Last

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>1-0* Grundeinstellungen</b>						
1-00	Regelverfahren	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1-01	Steuerprinzip	null	All set-ups	FALSE	-	Uint8
1-03	Drehmomentverhalten der Last	[3] Autom. Energieoptim. VT	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>1-1* Motorauswahl</b>						
1-10	Motorart	[0] Asynchron	All set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>1-2* Motordaten</b>						
1-20	Motornennleistung [kW]	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	1	Uint32
1-21	Motornennleistung [PS]	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-2	Uint32
1-22	Motornennspannung	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	Uint16
1-23	Motornennfrequenz	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	Uint16
1-24	Motornennstrom	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-2	Uint32
1-25	Motornendrehzahl	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	67	Uint16
1-28	Motordrehrichtungsprüfung	[0] Aus	All set-ups	FALSE	-	Uint8
1-29	Autom. Motoranpassung	[0] Anpassung aus	All set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>1-3* Erw. Motordaten</b>						
1-30	Statorwiderstand (Rs)	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-4	Uint32
1-31	Rotorwiderstand (Rr)	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-4	Uint32
1-32	Statorreaktanzen (Xs)	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-4	Uint32
1-33	Statorstreureaktanz (X1)	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-4	Uint32
1-34	Rotorstreureaktanz (X2)	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-4	Uint32
1-35	Hauptreaktanzen (Xh)	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-4	Uint32
1-36	Eisenverlustwiderstand (Rfe)	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-3	Uint32
1-39	Motorpolzahl	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	Uint8
<b>1-5* Lastunabh. Einst.</b>						
1-50	Motormagnetisierung bei 0 UPM.	100 %	All set-ups	TRUE	0	Uint16
1-51	Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
1-52	Min. Drehzahl norm. Magnetis. [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
1-55	U/f-Kennlinie - U [V]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
1-56	U/f-Kennlinie - f [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>1-6* Lastabh. Einstellung</b>						
1-60	Lastausgleich tief	100 %	All set-ups	TRUE	0	Int16
1-61	Lastausgleich hoch	100 %	All set-ups	TRUE	0	Int16
1-62	Schlupfausgleich	0 %	All set-ups	TRUE	0	Int16
1-63	Schlupfausgleich Zeitkonstante	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
1-64	Resonanzdämpfung	100 %	All set-ups	TRUE	0	Uint16
1-65	Resonanzdämpfung Zeitkonstante	5 ms	All set-ups	TRUE	-3	Uint8
<b>1-7* Startfunktion</b>						
1-71	Startverzög.	0.0 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
1-73	Motorfangschaltung	[0] Deaktiviert	All set-ups	FALSE	-	Uint8
1-74	Startdrehzahl [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
1-75	Anlaufdrehzahl [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
1-76	Startstrom	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
<b>1-8* Stoppfunktion</b>						
1-80	Funktion bei Stopp	[0] Motorfreilauf	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1-81	Ein.-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
1-82	Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
1-86	Abschaltdrehzahl [UPM]	0 RPM	All set-ups	TRUE	67	Uint16
1-87	Abschaltdrehzahl [Hz]	0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>1-9* Motortemperatur</b>						
1-90	Thermischer Motorschutz	[4] ETR Alarm 1	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1-91	Fremdbelüftung	[0] Nein	All set-ups	TRUE	-	Uint16
1-93	Thermistoranschluss	[0] Ohne	All set-ups	TRUE	-	Uint8

### 5.3.4 2-\*\* Bremsfunktionen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>2-0* DC Halt/DC Bremse</b>						
2-00	DC-Halte-/Vorwärmstrom	50 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
2-01	DC-Bremsstrom	50 %	All set-ups	TRUE	0	Uint16
2-02	DC-Bremszeit	10.0 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
2-03	DC-Bremse Ein [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
2-04	DC-Bremse Ein [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>2-1* Generator. Bremsen</b>						
2-10	Bremsfunktion	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
2-11	Bremswiderstand (Ohm)	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint16
2-12	Bremswiderstand Leistung (kW)	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint32
2-13	Bremswiderst. Leistungsüberwachung	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
2-15	Bremswiderstand Test	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
2-16	AC-Bremse max. Strom	100.0 %	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
2-17	Überspannungssteuerung	[2] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8

### 5.3.5 3-\*\* Sollwert/Rampen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>3-0* Sollwertgrenzen</b>						
3-02	Minimaler Sollwert	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
3-03	Max. Sollwert	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
3-04	Sollwertfunktion	[0] Addierend	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>3-1* Sollwerteinstellung</b>						
3-10	Festsollwert	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
3-13	Sollwertvorgabe	[0] Umschalt. Hand/Auto	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3-14	Relativer Festsollwert	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int32
3-15	Variabler Sollwert 1	[1] Analogeingang 53	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3-16	Variabler Sollwert 2	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3-17	Variabler Sollwert 3	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3-19	Festdrehzahl Jog [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
<b>3-4* Rampe 1</b>						
3-41	Rampenzeit Auf 1	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3-42	Rampenzeit Ab 1	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
<b>3-5* Rampe 2</b>						
3-51	Rampenzeit Auf 2	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3-52	Rampenzeit Ab 2	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
<b>3-8* Weitere Rampen</b>						
3-80	Rampenzeit JOG	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3-81	Rampenzeit Schnellstopp	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-2	Uint32
3-84	Initial Ramp Time	0.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
3-85	Check Valve Ramp Time	0.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
3-86	Check Valve Ramp End Speed [RPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
3-87	Check Valve Ramp End Speed [HZ]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
3-88	Final Ramp Time	0.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
<b>3-9* Digitalpoti</b>						
3-90	Digitalpoti Einzelschritt	0.10 %	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
3-91	Digitalpoti Rampenzeit	1.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3-93	Digitalpoti Max. Grenze	100 %	All set-ups	TRUE	0	Int16
3-94	Digitalpoti Min. Grenze	0 %	All set-ups	TRUE	0	Int16
3-95	Rampenverzögerung	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-3	TimD

## 5.3.6 4-\*\* Grenzen/Warnungen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>4-1* Motor Grenzen</b>						
4-10	Motor Drehrichtung	[0] Nur Rechts	All set-ups	FALSE	-	Uint8
4-11	Min. Drehzahl [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
4-12	Min. Frequenz [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
4-13	Max. Drehzahl [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
4-14	Max Frequenz [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
4-16	Momentengrenze motorisch	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
4-17	Momentengrenze generatorisch	100.0 %	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
4-18	Stromgrenze	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint32
4-19	Max. Ausgangsfrequenz	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	-1	Uint16
<b>4-5* Warnungen Grenzen</b>						
4-50	Warnung Strom niedrig	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
4-51	Warnung Strom hoch	ImaxVLT (P1637)	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
4-52	Warnung Drehz. niedrig	0 RPM	All set-ups	TRUE	67	Uint16
4-53	Warnung Drehz. hoch	outputSpeedHighLimit (P413)	All set-ups	TRUE	67	Uint16
4-54	Warnung Sollwert niedr.	-999999.999 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
4-55	Warnung Sollwert hoch	999999.999 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
4-56	Warnung Istwert niedr.	-999999.999 ReferenceFeedbackUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
4-57	Warnung Istwert hoch	999999.999 ReferenceFeedbackUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
4-58	Motorphasen Überwachung	[2] Trip 1000 ms	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>4-6* Drehz.ausblendung</b>						
4-60	Ausbl. Drehzahl von [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
4-61	Ausbl. Drehzahl von [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
4-63	Ausbl. Drehzahl bis [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
4-64	Halbautom. Ausbl.-Konfig.	[0] Aus	All set-ups	FALSE	-	Uint8

### 5.3.7 5-\*\* Digit. Ein-/Ausgänge

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>5-0* Grundeinstellungen</b>						
5-00	Schaltlogik	[0] PNP - Aktiv bei 24 V	All set-ups	FALSE	-	Uint8
5-01	Klemme 27 Funktion	[0] Eingang	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-02	Klemme 29 Funktion	[0] Eingang	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-1* Digitaleingänge</b>						
5-10	Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-11	Klemme 19 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-12	Klemme 27 Digitaleingang	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-13	Klemme 29 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-14	Klemme 32 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-15	Klemme 33 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-16	Klemme X30/2 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-17	Klemme X30/3 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-3* Digitalausgänge</b>						
5-30	Klemme 27 Digitalausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-31	Klemme 29 Digitalausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-32	Klemme X30/6 Digitalausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-33	Klemme X30/7 Digitalausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>5-4* Relais</b>						
5-40	Relaisfunktion	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-41	Ein Verzög., Relais	0.01 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
5-42	Aus Verzög., Relais	0.01 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
<b>5-5* Pulseingänge</b>						
5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-51	Klemme 29 Max. Frequenz	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-52	Klemme 29 Min. Soll-/Istwert	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
5-53	Klemme 29 Max. Soll-/Istwert	100.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
5-54	Pulseingang 29 Filterzeit	100 ms	All set-ups	FALSE	-3	Uint16
5-55	Klemme 33 Min. Frequenz	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-56	Klemme 33 Max. Frequenz	100 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-57	Klemme 33 Min. Soll-/Istwert	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
5-58	Klemme 33 Max. Soll-/Istwert	100.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
5-59	Pulseingang 33 Filterzeit	100 ms	All set-ups	FALSE	-3	Uint16
<b>5-6* Pulsausgänge</b>						
5-60	Klemme 27 Pulsausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-62	Ausgang 27 Max. Frequenz	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-63	Klemme 29 Pulsausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-65	Ausgang 29 Max. Frequenz	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-66	Klemme X30/6 Pulsausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5-68	Ausgang X30/6 Max. Frequenz	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint32
<b>5-9* Bussteuerung</b>						
5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout	0.00 %	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout	0.00 %	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout	0.00 %	1 set-up	TRUE	-2	Uint16

## 5.3.8 6-\*\* Analoge Ein-/Ausg.

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>6-0* Grundeinstellungen</b>						
6-00	Signalausfall Zeit	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint8
6-01	Signalausfall Funktion	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>6-1* Analogeingang 53</b>						
6-10	Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0.07 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-11	Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10.00 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-12	Klemme 53 Skal. Min.Strom	4.00 mA	All set-ups	TRUE	-5	Int16
6-13	Klemme 53 Skal. Max.Strom	20.00 mA	All set-ups	TRUE	-5	Int16
6-14	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6-15	Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6-16	Klemme 53 Filterzeit	0.001 s	All set-ups	TRUE	-3	Uint16
6-17	Klemme 53 Signalfehler	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>6-2* Analogeing. 54</b>						
6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung	0.07 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung	10.00 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom	4.00 mA	All set-ups	TRUE	-5	Int16
6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom	20.00 mA	All set-ups	TRUE	-5	Int16
6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	100.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6-26	Klemme 54 Filterzeit	0.001 s	All set-ups	TRUE	-3	Uint16
6-27	Klemme 54 Signalfehler	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>6-3* Analogeingang X30/11</b>						
6-30	Kl.X30/11 Skal. Min. Spannung	0.07 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-31	Kl.X30/11 Skal. Max.Spannung	10.00 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-34	Kl.X30/11 Skal. Min.-Soll/Istw	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6-35	Kl.X30/11 Skal. Max.-Soll/Istw	100.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6-36	Klemme X30/11 Filterzeit	0.001 s	All set-ups	TRUE	-3	Uint16
6-37	Kl. X30/11 Signalfehler	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>6-4* Analogeingang X30/12</b>						
6-40	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung	0.07 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung	10.00 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-44	Kl.X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6-45	Kl.X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw	100.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6-46	Klemme X30/12 Filterzeit	0.001 s	All set-ups	TRUE	-3	Uint16
6-47	Kl. X30/12 Signalfehler	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>6-5* Analogausgang 42</b>						
6-50	Klemme 42 Analogausgang	[100] Ausg. freq. 0-100	All set-ups	TRUE	-	Uint8
6-51	Kl. 42, Ausgang min. Skalierung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-52	Kl. 42, Ausgang max. Skalierung	100.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-53	Kl. 42, Wert bei Bussteuerung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout	0.00 %	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
<b>6-6* Analogausgang X30/8</b>						
6-60	Klemme X30/8 Analogausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	100.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	0.00 %	1 set-up	TRUE	-2	Uint16

### 5.3.9 8-\*\* Opt./Schnittstellen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>8-0* Grundeinstellungen</b>						
8-01	Führungshöhe	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-02	Aktives Steuerwort	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-1	Uint32
8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	[0] Aus	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8-05	Steuerwort Timeout-Ende	[1] Par.satz fortsetzen	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8-06	Timeout Steuerwort quittieren	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-07	Diagnose Trigger	[0] Deaktiviert	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>8-1* Regeleinstellungen</b>						
8-10	Steuerprofil	[0] FC-Profil	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-13	Zustandswort Konfiguration	[1] Standardprofil	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-14	Konfigurierbares Steuerwort CTW	[1] Standardprofil	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>8-3* Ser. FC-Schnittst.</b>						
8-30	FC-Protokoll	null	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8-31	Adresse	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	Uint8
8-32	Baudrate	null	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8-33	Parität/Stopbits	null	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8-35	FC-Antwortzeit Min.-Delay	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-3	Uint16
8-36	FC-Antwortzeit Max.-Delay	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-3	Uint16
8-37	Interchar Max.-Delay	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-5	Uint16
<b>8-4* FC/MC-Protokoll</b>						
8-40	Telegrammtyp	[1] Standardteleg. 1	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>8-5* Betr. Bus/Klemme</b>						
8-50	Motorfreilauf	[3] Bus ODER Klemme	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-52	DC Bremse	[3] Bus ODER Klemme	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-53	Start	[3] Bus ODER Klemme	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-54	Reversierung	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-55	Satzanwahl	[3] Bus ODER Klemme	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8-56	Festsollwertanwahl	[3] Bus ODER Klemme	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>8-7* BACnet</b>						
8-70	BACnet-Gerätebereich	1 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uint32
8-72	MS/TP Max. Masters	127 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uint8
8-73	MS/TP Max. Info-Frames	1 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uint16
8-74	"Startup I am"	[0] Send at power-up	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8-75	Initialisierungspasswort	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	VisStr[20]
<b>8-8* FC-Anschlussdiagnose</b>						
8-80	Zähler Busmeldungen	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
8-81	Zähler Busfehler	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
8-82	Erhaltene Slavemeldungen	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
8-83	Zähler Slavefehler	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
<b>8-9* Bus-Festdrehzahl</b>						
8-90	Bus-Festdrehzahl 1	100 RPM	All set-ups	TRUE	67	Uint16
8-91	Bus-Festdrehzahl 2	200 RPM	All set-ups	TRUE	67	Uint16
8-94	Bus Istwert 1	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	N2
8-95	Bus Istwert 2	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	N2
8-96	Bus Istwert 3	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	N2

## 5.3.10 9-\*\* Profibus DP

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
9-00	Sollwert	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
9-07	Istwert	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-	Uint16
9-16	PCD-Konfiguration Lesen	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-	Uint16
9-18	Teilnehmeradresse	126 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uint8
9-22	Telegrammtyp	[108] PPO 8	1 set-up	TRUE	-	Uint8
9-23	Signal-Parameter	0	All set-ups	TRUE	-	Uint16
9-27	Parameter bearbeiten	[1] Aktiviert	2 set-ups	FALSE	-	Uint16
9-28	Profibus Steuerung deaktivieren	[1] Bussteuerung aktiv.	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
9-44	Zähler: Fehler im Speicher	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
9-45	Speicher: Alarmworte	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
9-47	Speicher: Fehlercode	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
9-52	Zähler: Fehler Gesamt	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
9-53	Profibus-Warnwort	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	V2
9-63	Aktive Baudrate	[255] Baudrate unbekannt	All set-ups	TRUE	-	Uint8
9-64	Bus-ID	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
9-65	Profilnummer	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	OctStr[2]
9-67	Steuerwort 1	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	V2
9-68	Zustandswort 1	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	V2
9-71	Datenwerte speichern	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
9-72	Freq.umr. Reset	[0] Normal Betrieb	1 set-up	FALSE	-	Uint8
9-80	Definierte Parameter (1)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-81	Definierte Parameter (2)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-82	Definierte Parameter (3)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-83	Definierte Parameter (4)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-84	Definierte Parameter (5)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-90	Geänderte Parameter (1)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-91	Geänderte Parameter (2)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-92	Geänderte Parameter (3)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-93	Geänderte Parameter (4)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
9-94	Geänderte Parameter (5)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16

5

## 5.3.11 10-\*\* CAN/DeviceNet

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>10-0* Grundeinstellungen</b>						
10-00	Protokoll	null	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
10-01	Baudratenauswahl	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
10-02	MAC-ID Adresse	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	0	Uint8
10-05	Zähler Übertragungsfehler	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint8
10-06	Zähler Empfangsfehler	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint8
10-07	Zähler Bus-Off	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint8
<b>10-1* DeviceNet</b>						
10-10	Prozessdatentyp	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-	Uint16
10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-	Uint16
10-13	Warnparameter	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
10-14	DeviceNet Sollwert	[0] Aus	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
10-15	DeviceNet Steuerung	[0] Aus	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>10-2* COS-Filter</b>						
10-20	COS-Filter 1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
10-21	COS-Filter 2	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
10-22	COS-Filter 3	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
10-23	COS-Filter 4	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
<b>10-3* Parameterzugriff</b>						
10-30	Array Index	0 N/A	2 set-ups	TRUE	0	Uint8
10-31	Datenwerte speichern	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
10-32	DeviceNet Revision	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint16
10-33	EEPROM speichern	[0] Aus	1 set-up	TRUE	-	Uint8
10-34	DeviceNet-Produktcode	130 N/A	1 set-up	TRUE	0	Uint16
10-39	DeviceNet F-Parameter	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32

### 5.3.12 13-\*\* Smart Logic

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>13-0* SL-Controller</b>						
13-00	Smart Logic Controller	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-01	SL-Controller Start	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-02	SL-Controller Stopp	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-03	SL-Parameter Initialisieren	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>13-1* Vergleicher</b>						
13-10	Vergleicher-Operand	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-11	Vergleicher-Funktion	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-12	Vergleicher-Wert	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-3	Int32
<b>13-2* Timer</b>						
13-20	SL-Timer	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	-3	TimD
<b>13-4* Logikregeln</b>						
13-40	Logikregel Boolesch 1	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-41	Logikregel Verknüpfung 1	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-42	Logikregel Boolesch 2	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-43	Logikregel Verknüpfung 2	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-44	Logikregel Boolesch 3	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>13-5* SL-Programm</b>						
13-51	SL-Controller Ereignis	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
13-52	SL-Controller Aktion	null	2 set-ups	TRUE	-	Uint8



### 5.3.13 14-\*\* Sonderfunktionen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>14-0* IGBT-Ansteuerung</b>						
14-00	Schaltmuster	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-01	Taktfrequenz	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-03	Übermodulation	[1] Ein	All set-ups	FALSE	-	Uint8
14-04	PWM-Jitter	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>14-1* Netzausfall</b>						
14-10	Netzausfall	[0] Ohne Funktion	All set-ups	FALSE	-	Uint8
14-11	Netzausfall-Spannung	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint16
14-12	Netzphasen-Unsymmetrie	[3] Reduzier.	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>14-2* Resetfunktionen</b>						
14-20	Quittierfunktion	[10] 10x Autom. Quitt.	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-21	Autom. Quittieren Zeit	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
14-22	Betriebsart	[0] Normal Betrieb	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-23	Typencodeeinstellung	null	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
14-25	Drehmom.grenze Verzögerungszeit	60 s	All set-ups	TRUE	0	Uint8
14-26	WR-Fehler Abschaltverzögerung	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint8
14-28	Produktionseinstellungen	[0] Normal Betrieb	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-29	Servicecode	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>14-3* Stromgrenze</b>						
14-30	Regler P-Verstärkung	100 %	All set-ups	FALSE	0	Uint16
14-31	Regler I-Zeit	0.020 s	All set-ups	FALSE	-3	Uint16
14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time	27.0 ms	All set-ups	FALSE	-4	Uint16
<b>14-4* Energieoptimierung</b>						
14-40	Quadr.Mom. Anpassung	66 %	All set-ups	FALSE	0	Uint8
14-41	Minimale AEO-Magnetisierung	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint8
14-42	Minimale AEO-Frequenz	10 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint8
14-43	Motor Cos-Phi	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
<b>14-5* Umgebung</b>						
14-50	EMV-Filter	[1] Ein	1 set-up	FALSE	-	Uint8
14-52	Lüftersteuerung	[0] Auto	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-53	Lüfterüberwachung	[1] Warnung	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-55	Ausgangsfiler	[0] Kein Filter	1 set-up	FALSE	-	Uint8
14-59	Tatsächliche Anzahl Wechselrichter	ExpressionLimit	1 set-up	FALSE	0	Uint8
<b>14-6* Auto-Reduzier.</b>						
14-60	Funktion bei Übertemperatur	[1] Reduzier.	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-61	Funktion bei WR-Überlast	[1] Reduzier.	All set-ups	TRUE	-	Uint8
14-62	WR- Überlast Reduzierstrom	95 %	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>14-8* Optionen</b>						
14-80	Ext. 24 VDC für Option	[0] Nein	2 set-ups	FALSE	-	Uint8

## 5.3.14 15-\*\* Info/Wartung

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>15-0* Betriebsdaten</b>						
15-00	Betriebsstunden	0 h	All set-ups	FALSE	74	Uint32
15-01	Motorlaufstunden	0 h	All set-ups	FALSE	74	Uint32
15-02	Zähler-kWh	0 kWh	All set-ups	FALSE	75	Uint32
15-03	Anzahl Netz-Ein	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
15-04	Anzahl Übertemperaturen	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-05	Anzahl Überspannungen	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-06	Reset Zähler-kWh	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	Uint8
15-07	Reset Betriebsstundenzähler	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	Uint8
15-08	Anzahl der Starts	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
<b>15-1* Echtzeitkanal</b>						
15-10	Echtzeitkanal Quelle	0	2 set-ups	TRUE	-	Uint16
15-11	Echtzeitkanal Abtastrate	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	-3	TimD
15-12	Echtzeitkanal Triggerereignis	[0] FALSCH	1 set-up	TRUE	-	Uint8
15-13	Echtzeitkanal Protokollart	[0] Kontinuierlich	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
15-14	Echtzeitkanal Werte vor Trigger	50 N/A	2 set-ups	TRUE	0	Uint8
<b>15-2* Protokollierung</b>						
15-20	Protokoll: Ereignis	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint8
15-21	Protokoll: Wert	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint32
15-22	Protokoll: Zeit	0 ms	All set-ups	FALSE	-3	Uint32
15-23	Protokoll: Datum und Zeit	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	TimeOfDay
<b>15-3* Fehlerspeicher</b>						
15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-31	Fehlerspeicher: Wert	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Int16
15-32	Fehlerspeicher: Zeit	0 s	All set-ups	FALSE	0	Uint32
15-33	Fehlerspeicher: Datum und Zeit	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	TimeOfDay
15-34	Alarm Log: Setpoint	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	FALSE	-3	Int32
15-35	Alarm Log: Feedback	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	FALSE	-3	Int32
15-36	Alarm Log: Current Demand	0 %	All set-ups	FALSE	0	Uint8
15-37	Alarm Log: Process Ctrl Unit	[0]	All set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>15-4* Typendaten</b>						
15-40	FC-Typ	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[6]
15-41	Leistungsteil	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-42	Nennspannung	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-43	Softwareversion	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[5]
15-44	Typencode (original)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-45	Typencode (aktuell)	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-46	Typ Bestellnummer	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-47	Leistungsteil Bestellnummer	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-48	LCP-Version	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-49	Steuerkarte SW-Version	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-50	Leistungsteil SW-Version	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-51	Typ Seriennummer	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[10]
15-53	Leistungsteil Seriennummer	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[19]
<b>15-6* Install. Optionen</b>						
15-60	Option installiert	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-61	SW-Version Option	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-62	Optionsbestellnr.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[8]
15-63	Optionsseriennr.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[18]
15-70	Option A	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-71	Option A - Softwareversion	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-72	Option B	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-73	Option B - Softwareversion	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-74	Option C0	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-75	Option C0 - Softwareversion	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
15-76	Option C1	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[30]
15-77	Option C1 - Softwareversion	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[20]
<b>15-9* Parameterinfo</b>						
15-92	Definierte Parameter	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-93	Geänderte Parameter	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16
15-98	Typendaten	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	VisStr[40]
15-99	Parameter-Metadaten	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint16

### 5.3.15 16-\*\* Datenanzeigen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>16-0* Anzeigen-Allgemein</b>						
16-00	Steuerwort	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	V2
16-01	Sollwert [Einheit]	0.000 ReferenceFeedbackUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-02	Sollwert %	0.0 %	All set-ups	TRUE	-1	Int16
16-03	Zustandswort	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	V2
16-05	Hauptistwert [%]	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
16-09	Benutzerdefinierte Anzeige	0.00 CustomReadoutUnit	All set-ups	TRUE	-2	Int32
<b>16-1* Anzeigen-Motor</b>						
16-10	Leistung [kW]	0.00 kW	All set-ups	TRUE	1	Int32
16-11	Leistung [PS]	0.00 hp	All set-ups	TRUE	-2	Int32
16-12	Motorspannung	0.0 V	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
16-13	Frequenz	0.0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
16-14	Motorstrom	0.00 A	All set-ups	TRUE	-2	Int32
16-15	Frequenz [%]	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
16-16	Drehmoment [Nm]	0.0 Nm	All set-ups	TRUE	-1	Int32
16-17	Drehzahl [UPM]	0 RPM	All set-ups	TRUE	67	Int32
16-18	Therm. Motorschutz	0 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
16-22	Drehmoment [%]	0 %	All set-ups	TRUE	0	Int16
<b>16-3* Anzeigen-FU</b>						
16-30	DC-Spannung	0 V	All set-ups	TRUE	0	Uint16
16-32	Bremsleistung/s	0.000 kW	All set-ups	TRUE	0	Uint32
16-33	Bremsleist/2 min	0.000 kW	All set-ups	TRUE	0	Uint32
16-34	Kühlkörpertemp.	0 °C	All set-ups	TRUE	100	Uint8
16-35	FC Überlast	0 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
16-36	Nenn-WR-Strom	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
16-37	Max.-WR-Strom	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
16-38	SL Contr.Zustand	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint8
16-39	Steuerkartentemp.	0 °C	All set-ups	TRUE	100	Uint8
16-40	Echtzeitkanalspeicher voll	[0] Nein	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>16-5* Soll- &amp; Istwerte</b>						
16-50	Externer Sollwert	0.0 N/A	All set-ups	TRUE	-1	Int16
16-52	Istwert [Einheit]	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-53	Digitalpoti Sollwert	0.00 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Int16
16-54	Istwert 1 [Einheit]	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-55	Istwert 2 [Einheit]	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-56	Istwert 3 [Einheit]	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-58	PID-Ausgang [%]	0.0 %	All set-ups	TRUE	-1	Int16
16-59	Adjusted Setpoint	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
<b>16-6* Anzeig. Ein-/Ausg.</b>						
16-60	Digitaleingänge	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
16-61	AE 53 Modus	[0] Strom	All set-ups	TRUE	-	Uint8
16-62	Analogeingang 53	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-63	AE 54 Modus	[0] Strom	All set-ups	TRUE	-	Uint8
16-64	Analogeingang 54	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-65	Analogausgang 42	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int16
16-66	Digitalausgänge	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int16
16-67	Pulseingang 29 [Hz]	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
16-68	Pulseingang 33 [Hz]	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
16-69	Pulsausg. 27 [Hz]	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
16-70	Pulsausg. 29 [Hz]	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
16-71	Relaisausgänge	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint16
16-72	Zähler A	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
16-73	Zähler B	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32
16-75	Analogeingang X30/11	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-76	Analogeingang X30/12	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
16-77	Analogausg. X30/8 [mA]	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int16
<b>16-8* Anzeig. Schnittst.</b>						
16-80	Bus Steuerwort 1	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	V2
16-82	Bus Sollwert 1	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	N2
16-84	Feldbus-Komm. Status	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	V2
16-85	FC Steuerwort 1	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	V2
16-86	FC Sollwert 1	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	N2
<b>16-9* Bus Diagnose</b>						
16-90	Alarmwort	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
16-91	Alarmwort 2	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
16-92	Warnwort	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
16-93	Warnwort 2	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
16-94	Erw. Zustandswort	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
16-95	Erw. Zustandswort 2	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32
16-96	Wartungswort	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint32

## 5.3.16 18-\*\* Datenanzeigen 2

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>18-0* Wartungsprotokoll</b>						
18-00	Wartungsprotokoll: Pos.	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint8
18-01	Wartungsprotokoll: Aktion	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	Uint8
18-02	Wartungsprotokoll: Zeit	0 s	All set-ups	FALSE	0	Uint32
18-03	Wartungsprotokoll: Datum und Zeit	ExpressionLimit	All set-ups	FALSE	0	TimeOfDay
<b>18-3* Ein- und Ausgänge</b>						
18-30	Analogeingang X42/1	0.000 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
18-31	Analogeingang X42/3	0.000 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
18-32	Analogeingang X42/5	0.000 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int32
18-33	Analogausg. X42/7 [V]	0.000 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int16
18-34	Analogausg. X42/9 [V]	0.000 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int16
18-35	Analogausg. X42/11 [V]	0.000 N/A	All set-ups	FALSE	-3	Int16

5

## 5.3.17 20-\*\* FU PID-Regler

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>20-0* Istwert</b>						
20-00	Istwertanschluss 1	[2] Analogeingang 54	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-01	Istwertumwandl. 1	[0] Linear	All set-ups	FALSE	-	Uint8
20-02	Istwert 1 Einheit	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-03	Istwertanschluss 2	[0] Keine Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-04	Istwertumwandl. 2	[0] Linear	All set-ups	FALSE	-	Uint8
20-05	Istwert 2 Einheit	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-06	Istwertanschluss 3	[0] Keine Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-07	Istwertumwandl. 3	[0] Linear	All set-ups	FALSE	-	Uint8
20-08	Istwert 3 Einheit	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-12	Soll-/Istwerteinheit	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>20-2* Istwert/Sollwert</b>						
20-20	Istwertfunktion	[4] Maximum	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-21	Sollwert 1	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
20-22	Sollwert 2	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
20-23	Sollwert 3	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
<b>20-7* PID-Auto-Anpassung</b>						
20-70	PID-Reglerart	[0] Auto	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
20-71	PID-Verhalten	[0] Normal	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
20-72	PID-Ausgangsänderung	0.10 N/A	2 set-ups	TRUE	-2	Uint16
20-73	Min. Istwerthöhe	-999999.000 ProcessCtrlUnit	2 set-ups	TRUE	-3	Int32
20-74	Maximale Istwerthöhe	999999.000 ProcessCtrlUnit	2 set-ups	TRUE	-3	Int32
20-79	PID-Auto-Anpassung	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>20-8* PID-Grundeinstell.</b>						
20-81	Auswahl Normal-/Invers-Regelung	[0] Normal	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-82	PID-Startdrehzahl [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
20-83	PID-Startfrequenz [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
20-84	Bandbreite Ist=Sollwert	5 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
<b>20-9* PID-Regler</b>						
20-91	PID-Anti-Windup	[1] Ein	All set-ups	TRUE	-	Uint8
20-93	PID-Proportionalverstärkung	2.00 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
20-94	PID Integrationszeit	8.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
20-95	PID-Differentiationszeit	0.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
20-96	PID-Prozess D-Verstärkung/Grenze	5.0 N/A	All set-ups	TRUE	-1	Uint16

### 5.3.18 21-\*\* Erw. PID-Regler

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>21-0* Erw. CL-Auto-Anpassung</b>						
21-00	PID-Reglerart	[0] Auto	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
21-01	PID-Verhalten	[0] Normal	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
21-02	PID-Ausgangsänderung	0.10 N/A	2 set-ups	TRUE	-2	Uint16
21-03	Min. Istwerthöhe	-999999.000 N/A	2 set-ups	TRUE	-3	Int32
21-04	Maximale Istwerthöhe	999999.000 N/A	2 set-ups	TRUE	-3	Int32
21-09	PID Auto-Anpassung	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>21-1* Erw. PID Soll-/Istw. 1</b>						
21-10	Erw. Soll-/Istwerteinheit 1	[0]	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-11	Ext. Minimaler Sollwert 1	0.000 ExtPID1Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-12	Ext. Maximaler Sollwert 1	100.000 ExtPID1Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-13	Erw. variabler Sollwert 1	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-14	Ext. Istwert 1	[0] Keine Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-15	Erw. Sollwert 1	0.000 ExtPID1Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-17	Erw. Sollwert 1 [Einheit]	0.000 ExtPID1Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-18	Ext. Istwert 1 [Einheit]	0.000 ExtPID1Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-19	Erw. Ausg. 1 [%]	0 %	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>21-2* Erw. Prozess-PID 1</b>						
21-20	Erw. 1 Normal-/Invers-Regelung	[0] Normal	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-21	Erw. 1 P-Verstärkung	0.50 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
21-22	Erw. 1 I-Zeit	20.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
21-23	Erw. 1 D-Zeit	0.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
21-24	Erw. 1 D-Verstärkung/Grenze	5.0 N/A	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>21-3* Erw. PID Soll-/Istw. 2</b>						
21-30	Erw. Soll-/Istwerteinheit 2	[0]	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-31	Erw. Minimaler Sollwert 2	0.000 ExtPID2Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-32	Erw. Maximaler Sollwert 2	100.000 ExtPID2Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-33	Erw. variabler Sollwert 2	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-34	Erw. Istwert 2	[0] Keine Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-35	Erw. Sollwert 2	0.000 ExtPID2Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-37	Erw. Sollwert 2 [Einheit]	0.000 ExtPID2Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-38	Erw. Istwert 2 [Einheit]	0.000 ExtPID2Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-39	Erw. Ausg. 2 [%]	0 %	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>21-4* Erw. Prozess-PID 2</b>						
21-40	Erw. 2 Normal-/Invers-Regelung	[0] Normal	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-41	Erw. 2 P-Verstärkung	0.50 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
21-42	Erw. 2 I-Zeit	20.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
21-43	Erw. 2 D-Zeit	0.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
21-44	Erw. 2 D-Verstärkung/Grenze	5.0 N/A	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>21-5* Erw. PID Soll-/Istw. 3</b>						
21-50	Erw. Soll-/Istwerteinheit 3	[0]	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-51	Erw. Minimaler Sollwert 3	0.000 ExtPID3Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-52	Erw. Maximaler Sollwert 3	100.000 ExtPID3Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-53	Erw. variabler Sollwert 3	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-54	Erw. Istwert 3	[0] Keine Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-55	Erw. Sollwert 3	0.000 ExtPID3Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-57	Erw. Sollwert 3 [Einheit]	0.000 ExtPID3Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-58	Erw. Istwert 3 [Einheit]	0.000 ExtPID3Unit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
21-59	Erw. Ausg. 3 [%]	0 %	All set-ups	TRUE	0	Int32
<b>21-6* Erw. Prozess-PID 3</b>						
21-60	Erw. 3 Normal-/Invers-Regelung	[0] Normal	All set-ups	TRUE	-	Uint8
21-61	Erw. 3 P-Verstärkung	0.50 N/A	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
21-62	Erw. 3 I-Zeit	20.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
21-63	Erw. 3 D-Zeit	0.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
21-64	Erw. 3 D-Verstärkung/Grenze	5.0 N/A	All set-ups	TRUE	-1	Uint16

## 5.3.19 22-\*\* Anwendungsfunktionen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>22-0* Sonstiges</b>						
22-00	Verzögerung ext. Verriegelung	0 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>22-2* No-Flow Erkennung</b>						
22-20	Leistung tief Autokonfig.	[0] Aus	All set-ups	FALSE	-	Uint8
22-21	Erfassung Leistung tief	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-22	Erfassung Drehzahl tief	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-23	No-Flow Funktion	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-24	No-Flow Verzögerung	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
22-26	Trockenlauf funktion	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-27	Trockenlaufverzögerung	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
22-28	No-Flow Low Speed [RPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
22-29	No-Flow Low Speed [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>22-3* No-Flow Leistungsanpassung</b>						
22-30	No-Flow Leistung	0.00 kW	All set-ups	TRUE	1	Uint32
22-31	Leistungskorrekturfaktor	100 %	All set-ups	TRUE	0	Uint16
22-32	Drehzahl tief [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
22-33	Frequenz tief [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
22-34	Leistung Drehzahl tief [kW]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	1	Uint32
22-35	Leistung Drehzahl tief [PS]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
22-36	Drehzahl hoch [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
22-37	Freq. hoch [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
22-38	Leistung Drehzahl hoch [kW]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	1	Uint32
22-39	Leistung Drehzahl hoch [PS]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
<b>22-4* Energiesparmodus</b>						
22-40	Min. Laufzeit	60 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
22-41	Min. Energiespar-Stoppzeit	30 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
22-42	Energiespar-Startdrehz. [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
22-43	Energiespar-Startfreq. [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
22-44	Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start	10 %	All set-ups	TRUE	0	Int8
22-45	Sollwert-Boost	0 %	All set-ups	TRUE	0	Int8
22-46	Max. Boost-Zeit	60 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>22-5* Kennlinienende</b>						
22-50	Kennlinienendefunktion	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-51	Kennlinienendeverz.	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>22-6* Riemenbrucherkennung</b>						
22-60	Riemenbruchfunktion	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-61	Riemenbruchmoment	10 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
22-62	Riemenbruchverzögerung	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>22-7* Kurzyklus-Schutz</b>						
22-75	Kurzyklus-Schutz	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-76	Intervall zwischen Starts	start_to_start_min_on_time (P2277)	All set-ups	TRUE	0	Uint16
22-77	Min. Laufzeit	0 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>22-8* Flow Compensation</b>						
22-80	Durchflussausgleich	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-81	Quadr.-lineare Kurvennäherung	100 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
22-82	Arbeitspunktberechn.	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
22-83	Drehzahl bei No-Flow [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
22-84	Frequenz bei No-Flow [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
22-85	Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
22-86	Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
22-87	Druck bei No-Flow Drehzahl	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
22-88	Druck bei Nenndrehzahl	999999.999 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
22-89	Durchfluss an Auslegungspunkt	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
22-90	Durchfluss bei Nenndrehzahl	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32

### 5.3.20 23-\*\* Zeitfunktionen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>23-0* Zeitablaufsteuerung</b>						
23-00	EIN-Zeit	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	0	TimeOf- DayWo- Date
23-01	EIN-Aktion	[0] Deaktiviert	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
23-02	AUS-Zeit	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	0	TimeOf- DayWo- Date
23-03	AUS-Aktion	[0] Deaktiviert	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
23-04	Ereignis	[0] Alle Tage	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>23-1* Wartung</b>						
23-10	Wartungspunkt	[1] Motorlager	1 set-up	TRUE	-	UInt8
23-11	Wartungsaktion	[1] Schmieren	1 set-up	TRUE	-	UInt8
23-12	Wartungszeitbasis	[0] Deaktiviert	1 set-up	TRUE	-	UInt8
23-13	Wartungszeitintervall	1 h	1 set-up	TRUE	74	UInt32
23-14	Datum und Uhrzeit Wartung	ExpressionLimit	1 set-up	TRUE	0	TimeOf- Day
<b>23-1* Wartungsreset</b>						
23-15	Wartungswort quittieren	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	UInt8
23-16	Wartungstext	0 N/A	1 set-up	TRUE	0	VisStr[2 0]
<b>23-5* Energiespeicher</b>						
23-50	Energieprotokollauflösung	[5] Letzte 24 Std.	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
23-51	Startzeitraum	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	0	TimeOf- Day
23-53	Energieprotokoll	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	UInt32
23-54	Reset Energieprotokoll	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>23-6* Trenddarstellung</b>						
23-60	Trendvariable	[0] Leistung [kW]	2 set-ups	TRUE	-	UInt8
23-61	Kontinuierliche BIN Daten	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	UInt32
23-62	Zeitablauf BIN Daten	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	UInt32
23-63	Zeitablauf Startzeitraum	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	0	TimeOf- Day
23-64	Zeitablauf Stoppzeitraum	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	0	TimeOf- Day
23-65	Minimaler Bin-Wert	ExpressionLimit	2 set-ups	TRUE	0	UInt8
23-66	Reset Kontinuierliche Bin-Daten	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	UInt8
23-67	Rücksetzen der Zeitablauf Bin-Daten	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	UInt8
<b>23-8* Amortisationszähler</b>						
23-80	Sollwertfaktor Leistung	100 %	2 set-ups	TRUE	0	UInt8
23-81	Energiekosten	1.00 N/A	2 set-ups	TRUE	-2	UInt32
23-82	Investition	0 N/A	2 set-ups	TRUE	0	UInt32
23-83	Energieeinspar.	0 kWh	All set-ups	TRUE	75	Int32
23-84	Kst.-Einspar.	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Int32

## 5.3.21 25-\*\* Kaskadenregler

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>25-0* Systemeinstellungen</b>						
25-00	Kaskadenregler	null	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
25-02	Motorstart	[0] Direktstart	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
25-04	Pumpenrotation	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-05	Feste Führungspumpe	null	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
25-06	Anzahl der Pumpen	2 N/A	2 set-ups	FALSE	0	Uint8
<b>25-2* Bandbreiteneinstellungen</b>						
25-20	Schaltbandbreite	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint8
25-21	Schaltgrenze	100 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
		casco_staging_bandwidth				
25-22	Feste Drehzahlbandbreite	(P2520)	All set-ups	TRUE	0	Uint8
25-23	SBB Zuschaltverzögerung	15 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
25-24	SBB Abschaltverzögerung	15 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
25-25	Schaltverzögerung	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
25-26	No-Flow Abschaltung	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-27	Zuschaltfunktion	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-28	Zuschaltfunktionszeit	15 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
25-29	Abschaltfunktion	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-30	Abschaltfunktionszeit	15 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>25-4* Zuschalteinstell.</b>						
25-40	Rampe-ab-Verzögerung	10.0 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
25-41	Rampe-auf-Verzögerung	2.0 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
25-42	Zuschaltsschwelle	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint8
25-43	Abschaltsschwelle	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	Uint8
25-44	Zuschaltdrehzahl [UPM]	0 RPM	All set-ups	TRUE	67	Uint16
25-45	Zuschaltfrequenz [Hz]	0.0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
25-46	Abschaltdrehzahl [UPM]	0 RPM	All set-ups	TRUE	67	Uint16
25-47	Abschaltfrequenz [Hz]	0.0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>25-5* Wechseleinstell.</b>						
25-50	Führungspumpen-Wechsel	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-51	Wechselergebnis	[0] Extern	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-52	Wechselzeitintervall	24 h	All set-ups	TRUE	74	Uint16
25-53	Wechselzeitintervallgebers	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	VisStr[7] TimeOf- DayWo- Date
25-54	Wechselzeit / Festwechselzeit	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	0	
25-55	Wechsel bei Last <50%	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-56	Zuschaltmodus bei Wechsel	[0] Langsam	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-58	Verzögerung Nächste Pumpe	0.1 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
25-59	Verzögerung Netzbetrieb	0.5 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>25-8* Zustand</b>						
25-80	Kaskadenzustand	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	VisStr[2 5]
25-81	Pumpenzustand	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	VisStr[2 5]
25-82	Führungspumpe	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint8
25-83	Relais Zustand	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	VisStr[4 ]
25-84	Pumpe EIN-Zeit	0 h	All set-ups	TRUE	74	Uint32
25-85	Relais EIN-Zeit	0 h	All set-ups	TRUE	74	Uint32
25-86	Rücksetzen des Relaiszählers	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>25-9* Service</b>						
25-90	Pumpenverriegelung	[0] Aus	All set-ups	TRUE	-	Uint8
25-91	Manueller Wechsel	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	Uint8

### 5.3.22 26-\*\* Grundeinstellungen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>26-0* Grundeinstellungen</b>						
26-00	Klemme X42/1 Funktion	[1] Spannung	All set-ups	TRUE	-	Uint8
26-01	Klemme X42/3 Funktion	[1] Spannung	All set-ups	TRUE	-	Uint8
26-02	Klemme X42/5 Funktion	[1] Spannung	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>26-1* Analogeingang X42/1</b>						
26-10	Kl. X42/1 Skal. Min.Spannung	0.07 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-11	Kl. X42/1 Skal. Max.Spannung	10.00 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-14	Kl. X42/1 Skal. Min.-Soll/ Istwert	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
26-15	Kl. X42/1 Skal. Max.-Soll/ Istwert	100.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
26-16	Kl. X42/1 Filterzeit	0.001 s	All set-ups	TRUE	-3	Uint16
26-17	Kl. X42/1 Signalfehler	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>26-2* Analogeingang X42/3</b>						
26-20	Kl. X42/3 Skal. Min.Spannung	0.07 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-21	Kl. X42/3 Skal. Max.Spannung	10.00 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-24	Kl. X42/3 Skal. Min.-Soll/ Istwert	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
26-25	Kl. X42/3 Skal. Max.-Soll/ Istwert	100.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
26-26	Kl. X42/3 Filterzeit	0.001 s	All set-ups	TRUE	-3	Uint16
26-27	Kl. X42/3 Signalfehler	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>26-3* Analogeingang X42/5</b>						
26-30	Kl. X42/5 Skal. Min.Spannung	0.07 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-31	Kl. X42/5 Skal. Max.Spannung	10.00 V	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-34	Kl. X42/5 Skal. Min.-Soll/ Istwert	0.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
26-35	Kl. X42/5 Skal. Max.-Soll/ Istwert	100.000 N/A	All set-ups	TRUE	-3	Int32
26-36	Kl. X42/5 Filterzeit	0.001 s	All set-ups	TRUE	-3	Uint16
26-37	Kl. X42/5 Signalfehler	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>26-4* Analogausg. X42/7</b>						
26-40	Klemme X42/7 Ausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
26-41	Kl. X42/7, Ausgang min. Skalierung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-42	Kl. X42/7 Ausgang max. Skalierung	100.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-43	Kl. X42/7, Wert bei Bussteuerung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
26-44	Kl. X42/7, Wert bei Bus-Timeout	0.00 %	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
<b>26-5* Analogausg. X42/9</b>						
26-50	Klemme X42/9 Ausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
26-51	Kl. X42/9, Ausgang min. Skalierung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-52	Kl. X42/9 Ausgang max. Skalierung	100.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-53	Kl. X42/9, Wert bei Bussteuerung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
26-54	Kl. X42/9, Wert bei Bus-Timeout	0.00 %	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
<b>26-6* Analogausg. X42/11</b>						
26-60	Klemme X42/11 Ausgang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
26-61	Kl. X42/11, Ausgang min. Skalierung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-62	Kl. X42/11 Ausgang max. Skalierung	100.00 %	All set-ups	TRUE	-2	Int16
26-63	Kl. X42/11, Wert bei Bussteuerung	0.00 %	All set-ups	TRUE	-2	N2
26-64	Kl. X42/11, Wert bei Bus-Timeout	0.00 %	1 set-up	TRUE	-2	Uint16

## 5.3.23 Kaskadenregloption 27-\*\*

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindexx	Typ
<b>27-0* Regelung und Zustand</b>						
27-01	Pumpenzustand	[0] Bereit	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-02	Manuelle Pumpenregelung	[0] Kein Betrieb	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
27-03	Aktuelle Betriebsstunden	0 h	All set-ups	TRUE	74	Uint32
27-04	Gesamtbetriebsstunden Pumpe	0 h	All set-ups	TRUE	74	Uint32
<b>27-1* Konfiguration</b>						
27-10	Kaskadenregler	[0] Deaktiviert	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
27-11	Anzahl Frequenzumrichter	1 N/A	2 set-ups	FALSE	0	Uint8
27-12	Anzahl der Pumpen	Ausdrucksgrenze	2 set-ups	FALSE	0	Uint8
27-14	Pumpenkapazität	100 %	2 set-ups	FALSE	0	Uint16
27-16	Laufzeitgleich	[0] Gleichpriorität 1	2 set-ups	TRUE	-	Uint8
27-17	Motorstarter	[0] Direktstarter	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
27-18	Laufzeit für nicht genutzte Pumpen	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	0	Uint16
27-19	Akt. Laufstunden rücksetzen	[0] Kein Reset	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>27-2* Bandbreiteneinstellungen</b>						
27-20	Normaler Betriebsbereich	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	0	Uint8
27-21	Schaltgrenze	100 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
27-22	Betriebsbereich nur Festdrehzahl	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	0	Uint8
27-23	Zuschaltverzögerung	15 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
27-24	Abschaltverzögerung	15 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
27-25	Schaltverzögerung	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
27-27	Abschaltfunktionszeit	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	0	Uint16
<b>27-3* Zuschaltdrehzahl</b>						
27-30	Autom. Anpassung d. Zuschaltdrehzahlen	[1] Aktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-31	Zuschaltdrehzahl [UPM]	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	67	Uint16
27-32	Zuschaltfrequenz [Hz]	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
27-33	Abschaltdrehzahl [UPM]	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	67	Uint16
27-34	Abschaltfrequenz [Hz]	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>27-4* Zuschalteinstell.</b>						
27-40	Zuschalteinstellungen f. Auto-Anpassung	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-41	Rampe-ab-Verzögerung	10.0 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
27-42	Rampe-auf-Verzögerung	2.0 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
27-43	Zuschaltsschwelle	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	0	Uint8
27-44	Abschaltschwelle	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	0	Uint8
27-45	Zuschaltdrehzahl [UPM]	0 UPM	All set-ups	TRUE	67	Uint16
27-46	Zuschaltfrequenz [Hz]	0.0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
27-47	Abschaltdrehzahl [UPM]	0 UPM	All set-ups	TRUE	67	Uint16
27-48	Abschaltfrequenz [Hz]	0.0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>27-5* Alternate Settings</b>						
27-50	Automatischer Wechsel	[0] Deaktiviert	All set-ups	FALSE	-	Uint8
27-51	Wechselereignis	null	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-52	Wechselzeitintervall	0 min	All set-ups	TRUE	70	Uint16
27-53	Wechselzeitintervallgeber	0 min	All set-ups	TRUE	70	Uint16
27-54	Wechsel bei Tageszeit	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-55	Festwechselzeit	Ausdrucksgrenze	All set-ups	TRUE	0	TimeOfDayWoDate
27-56	Wechsel bei Last <	0 %	All set-ups	TRUE	0	Uint8
27-58	Verzögerung Nächste Pumpe	0.1 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
<b>27-6* Digitaleingänge</b>						
27-60	Klemme X66/1 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-61	Klemme X66/3 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-62	Klemme X66/5 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-63	Klemme X66/7 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-64	Klemme X66/9 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-65	Klemme X66/11 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-66	Klemme X66/13 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	All set-ups	TRUE	-	Uint8
<b>27-7* Anschlüsse</b>						
27-70	Relais	[0] Standardrelais	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
<b>27-9* Anzeigen</b>						
27-91	Kaskadensollwert	0.0 %	All set-ups	TRUE	-1	Int16
27-92	% von Gesamtkapazität	0 %	All set-ups	TRUE	0	Uint16
27-93	Kaskadenoptionszustand	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
27-94	Cascade System Status	0 N/A	All set-ups	TRUE	0	VisStr[25]

### 5.3.24 29-\*\* Wasseranwendungsfunktionen

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
<b>29-0* Rohrfüllung</b>						
29-00	Rohrfüllmodus	[0] Deaktiviert	2 set-ups	FALSE	-	Uint8
29-01	Rohrfüllgeschwindigkeit [UPM]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	67	Uint16
29-02	Rohrfüllfrequenz [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
29-03	Rohrfüllzeit	0.00 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
29-04	Rohrfüllrate	0.001 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32
29-05	Sollwert für Gefüllt	0.000 ProcessCtrlUnit	All set-ups	TRUE	-3	Int32

### 5.3.25 31-\*\* Bypassoption

Par. No. #	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	4-set-up	Ändern während des Betriebs	Konvertierungsindex	Typ
31-00	Bypassmodus	[0] FU	All set-ups	TRUE	-	Uint8
31-01	Bypass-Startzeitverzög.	30 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
31-02	Bypass-Abschaltzeitverzög.	0 s	All set-ups	TRUE	0	Uint16
31-03	Testbetriebaktivierung	[0] Deaktiviert	All set-ups	TRUE	-	Uint8
31-10	Bypass-Zustandswort	0 N/A	All set-ups	FALSE	0	V2
31-11	Bypass-Laufstunden	0 h	All set-ups	FALSE	74	Uint32
31-19	Remote Bypass Activation	[0] Deaktiviert	2 set-ups	TRUE	-	Uint8

**6**

## 6 Allgemeine technische Daten

### Netzversorgung (L1, L2, L3):

Versorgungsspannung	380-480 V ±10 %
Versorgungsspannung	525-690 V ±10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz
Max. Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	≥ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungsfaktor (cos φ) nahe 1	(> 0,98)
Eingangsversorgung L1, L2, L3 einschalten (Einschaltungen)	max. 1 x/2 min.
Umgebung gemäß EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

*Das Gerät ist für Netzversorgungen geeignet, die maximal 100.000 ARMS (symmetrisch) bei maximal je 480/690 V liefern können.*

### Motorausgang (U, V, W):

Ausgangsspannung	0 - 100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0 - 800* Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	1 - 3600 s

\* Spannungs- und leistungsabhängig

### Drehmomentverhalten der Last

Anlaufmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 % für 1 Min.*
Anlaufmoment	maximal 135 % bis 0,5 s*
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 % für 1 Min.*

*\*Prozentsatz bezieht sich auf Nennmoment des VLT AQUA Drive.*

### Kabellängen und -querschnitte:

Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel	VLT AQUA Drive: 150 m
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmtes Kabel	VLT AQUA Drive: 300 m
Max. Querschnitt für Motor, Netz, Zwischenkreiskopplung und Bremse*	
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Maximaler Querschnitt für Steuerkabel, flexibles Kabel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerkabel, Kabel mit Aderendhülse	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimaler Querschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm <sup>2</sup>

*\* Weitere Informationen siehe Tabellen zur Netzversorgung!*

### Digitaleingänge:

Programmierbare Digitaleingänge	4 (6)
Klemmennummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logik	PNP oder NPN
Spannungsbereich	0 - 24 V DC
Spannungsniveau, logisch '0' PNP	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch '1' PNP	> 10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ NPN	> 19 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ NPN	< 14 V DC
Max. Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 k

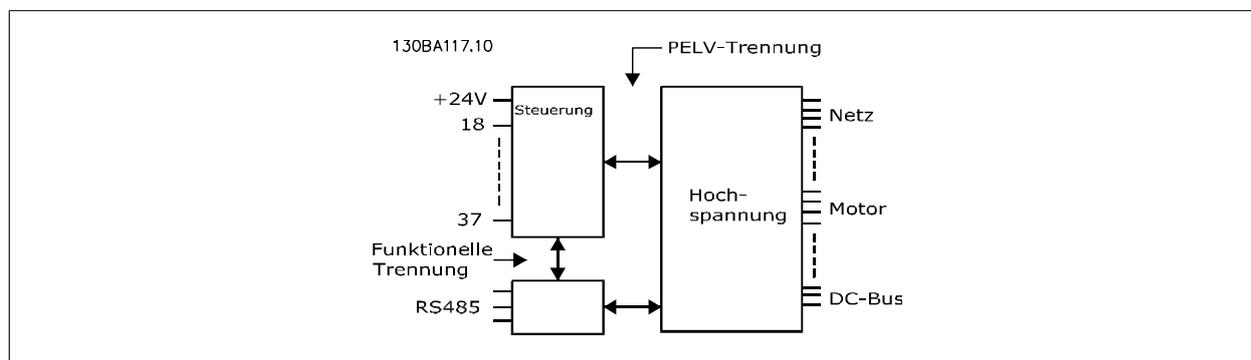
*Alle Digitaleingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

*1) Klemmen 27 und 29 können auch als Ausgang programmiert werden.*

## Analogeingänge:

Anzahl Analogeingänge	2
Klemmennummer	53, 54
Betriebsart	Spannung oder Strom
Betriebsartumschaltung	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung für Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsbereich	: 0 bis + 10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 10 k $\Omega$
Max. Spannung	$\pm$ 20 V
Einstellung für Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 200 $\Omega$
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Fehler 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	: 200 Hz

Die Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.



## Pulseingänge:

Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummer Puls	29, 33
Max. Frequenz an Klemme 29, 33	110 kHz (Gegentakt)
Max. Frequenz an Klemme 29, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Min. Frequenz an Klemme 29, 33	4 Hz
Spannungsbereich	siehe Digitaleingänge
Max. Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 4 k $\Omega$
Pulseingangsgenauigkeit (0,1 - 1 kHz)	Max. Fehler: 0,1 % der Gesamtskala

## Analogausgänge:

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4 - 20 mA
Max. Widerstandslast gegen Masse am Analogausgang	500 $\Omega$
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Fehler: 0,8 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	8 Bit

Der Analogausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

## Steuerkarte, RS 485, serielle Schnittstelle:

Klemmennummer	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Klemmennummer 61	Masse für Klemmen 68 und 69

Die serielle RS-485-Schnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt.

Digitalausgang:

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemmennummer	27, 29 <sup>1)</sup>
Spannungsbereich am Digital-/Frequenzausgang	0 - 24 V
Max. Ausgangsstrom (Körper oder Quelle)	40 mA
Max. Last am Pulsausgang	1 kΩ
Max. kapazitive Last am Frequenzausgang	10 nF
Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	0 Hz
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Max. Fehler: 0,1 % der Gesamtskala
Auflösung an Pulsausgängen	12 Bit

1) Klemmen 27 und 29 können auch als Digitaleingang programmiert werden.

Die Digitalausgänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Steuerkarte, 24 V DC:

Klemmennummer	12, 13
Max. Last	: 200 mA

Die 24 V DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV) getrennt, hat aber das gleiche Potenzial wie die Analog- und Digitalein- und -ausgänge.

Relaisausgänge:

Programmierbare Relaisausgänge	2
<b>Klemmennummer Relais 01</b>	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> (induktive Last @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 1-2 (schließen), 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> (induktive Last)	24 V DC, 0,1A
<b>Klemmennummer Relais 02</b>	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (induktive Last @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1A
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (induktive Last @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last @ cosφ 0,4)	50 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Klemmenleistung an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen), 4-6 (öffnen) 4-5 (schließen)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

1) IEC 60947 Teil 4 und 5

Die Relaiskontakte sind galvanisch durch verstärkte Isolierung (PELV) vom Rest der Stromkreise getrennt (PELV).

2) Überspannungskategorie II

3) UL-Anwendungen 300 V AC 2A

Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang:

Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Max. Last	25 mA

Die 10 V DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Steuerungseigenschaften:

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0 - 1000 Hz	: +/- 0,003 Hz
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	: ≤ 2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30 - 4000 UPM: Max. Fehler ±8 UPM

Alle Angaben basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

## Umgebung:

Gehäuse, Baugröße D und E	IP00, IP21, IP54
Gehäuse, Baugröße F	IP21, IP54
Vibrationstest	0,7 g
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % - 95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb
Aggressive Umgebung (IEC 721-3-3), unbeschichtet	Klasse 3C2
Aggressive Umgebung (IEC 721-3-3), beschichtet	Klasse 3C3
Testverfahren nach IEC 60068-2-43 H2S (10 Tage)	
Umgebungstemperatur (bei Schaltmodus 60° AVM)	
- mit Leistungsreduzierung	max. 55 °C <sup>1)</sup>
- bei voller Ausgangsleistung, typisch EFF2-Motoren	max. 50 °C <sup>1)</sup>
- bei vollem Dauer-Ausgangsstrom des FC	max. 45 °C <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Weitere Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie im Abschnitt zu besonderen Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.

Minimale Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C
Minimale Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 - +65/70 °C
Maximale Höhe über Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m
Maximale Höhe über Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m

Leistungsreduzierung wegen niedrigem Luftdruck siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen!

## Steuerkartenleistung:

Abfragezeit	: 5 ms
Steuerkarte, USB serielle Kommunikation:	
USB-Standard	1.1 (Full Speed)
USB-Stecker	USB-Stecker Typ B

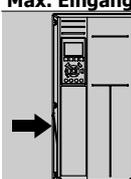
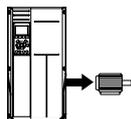


Der Anschluss an einen PC erfolgt über ein USB-Standardkabel.  
Die USB-Verbindung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.  
Die USB-Verbindung ist nicht galvanisch von Schutzterde (PE) getrennt. Benutzen Sie nur einen isolierten Laptop/PC oder ein isoliertes USB-Kabel bzw. einen isolierten Umrichter als Verbindung zum USB-Anschluss am VLT AQUA Drive.

## Schutz und Funktionen:

- Elektronischer thermischer Motorschutz gegen Überlastung.
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abgeschaltet wird, wenn eine Temperatur von 95 °C ± 5 °C erreicht wird. Eine Überlasttemperatur kann erst zurückgesetzt werden, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter 70 °C ± 5 °C gesunken ist (dies ist nur eine Richtlinie: Temperaturen können je nach Leistungsgröße, Gehäuse usw. verschieden sein). Der VLT AQUA Drive hat eine Funktion zur autom. Leistungsreduzierung, damit sein Kühlkörper 95 °C nicht erreicht.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschluss an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder gibt eine Warnung aus (je nach Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung gewährleistet, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung zu niedrig bzw. zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Erdschluss geschützt.

<b>Netzversorgung 3 x 380-480 VAC</b>					
	P110	P132	P160	P200	P250
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	110	132	160	200	250
Typische Wellenleistung bei 460 V [PS]	150	200	250	300	350
Gehäuse IP21	D1	D1	D2	D2	D2
Gehäuse IP54	D1	D1	D2	D2	D2
Gehäuse IP00	D3	D3	D4	D4	D4
<b>Ausgangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	212	260	315	395	480
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	233	286	347	435	528
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	190	240	302	361	443
Überlast (60 s) (bei 460/480 V) [A]	209	264	332	397	487
Dauerleistung KVA (bei 400 V) [KVA]	147	180	218	274	333
Dauerleistung (bei 460 V) [KVA]	151	191	241	288	353
<b>Max. Eingangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	204	251	304	381	463
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	183	231	291	348	427
Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	2 x 70 (2 x 2/0)	2 x 70 (2 x 2/0)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	2 x 185 (2 x 350 MCM)
Max. externe Vorsicherungen [A] <sup>1</sup>	300	350	400	500	600
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup> , 400 V	3234	3782	4213	5119	5893
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup> , 460 V	2947	3665	4063	4652	5634
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	96	104	125	136	151
Gewicht, Gehäuse IP00 [kg]	82	91	112	123	138
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98				
Ausgangsfrequenz	0 - 800 Hz				
Kühlkörper Übertemp. Abschalt.	85 °C	90 °C	105 °C	105 °C	115 °C
Leistungsteil Umgebungstemp. Abschalt.	60 °C				



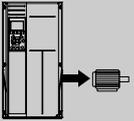
<b>Netzversorgung 3 x 380-480 VAC</b>				
	P315	P355	P400	P450
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	315	355	400	450
Typische Wellenleistung bei 460 V [PS]	450	500	600	600
Gehäuse IP21	E1	E1	E1	E1
Gehäuse IP54	E1	E1	E1	E1
Gehäuse IP00	E2	E2	E2	E2
<b>Ausgangsstrom</b>				
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	600	658	745	800
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	660	724	820	880
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	540	590	678	730
Überlast (60 s) (bei 460/480 V) [A]	594	649	746	803
Dauerleistung KVA (bei 400 V) [KVA]	416	456	516	554
Dauerleistung (bei 460 V) [KVA]	430	470	540	582
<b>Max. Eingangsstrom</b>				
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	590	647	733	787
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	531	580	667	718
Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 x 240 (4 x 500 MCM)			
Max. Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	2 x 185 (2 x 350 MCM)			
Max. externe Vorsicherungen [A] <sup>1</sup>	700	900	900	900
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 400 V	6790	7701	8879	9670
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 460 V	6082	6953	8089	8803
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	263	270	272	313
Gewicht, Gehäuse IP00 [kg]	221	234	236	277
Wirkungsgrad <sup>4</sup>	0,98			
Ausgangsfrequenz	0 - 600 Hz			
Kühlkörper Übertemp. Abschalt.	95 °C			
Leistungsteil Umgebungstemp. Abschalt.	68 °C			

<b>Netzversorgung 3 x 380-480 VAC</b>		P500	P560	P630	P710	P800	P1M0
	Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	500	560	630	710	800	1000
	Typische Wellenleistung bei 460 V [PS]	650	750	900	1000	1200	1350
	Gehäuse IP21, 54 mit/ohne Optionsschrank	F1/F3	F1/F3	F1/F3	F1/F3	F2/F4	F2/F4
<b>Ausgangsstrom</b>							
	Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	880	990	1120	1260	1460	1720
	Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	968	1089	1232	1386	1606	1892
	Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	780	890	1050	1160	1380	1530
	Überlast (60 s) (bei 460/480 V) [A]	858	979	1155	1276	1518	1683
	Dauerleistung KVA (bei 400 V) [KVA]	610	686	776	873	1012	1192
	Dauerleistung (bei 460 V) [KVA]	621	709	837	924	1100	1219
<b>Max. Eingangsstrom</b>							
	Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	857	964	1090	1227	1422	1675
	Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	759	867	1022	1129	1344	1490
	Max. Kabelquerschnitt, Motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 x 150 (8 x 300 MCM)				12 x 150 (12 x 300 MCM)	
	Max. Kabelquerschnitt, Netz [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 x 240 (8 x 500 MCM)					
	Max. Kabelquerschnitt, Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 x 120 (4 x 250 MCM)					
	Max. Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 x 185 (4 x 350 MCM)			6 x 185 (6 x 350 MCM)		
	Max. externe Vorsicherungen [A] <sup>1</sup>	1600		2000		2500	
	Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 400 V, F1 & F2	10647	12338	13201	15436	18084	20358
	Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 460 V, F1 & F2	9414	11006	12353	14041	17137	17752
	Max. addierte Verluste von A1 EMV, Hauptschalter oder Trennschalter & Schütz, F3 & F4	963	1054	1093	1230	2280	2541
Max. Schaltschrankoptionsverluste	400						
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	1004/ 1299	1004/ 1299	1004/ 1299	1004/ 1299	1246/ 1541	1246/ 1541	
Gewicht Gleichrichtermodul [kg]	102	102	102	102	136	136	
Gewicht Wechselrichtermodul [kg]	102	102	102	136	102	102	
Wirkungsgrad <sup>4</sup>	0,98						
Ausgangsfrequenz	0-600 Hz						
Kühlkörper Über-temp. Abschalt.	95 °C						
Leistungsteil Umgebungtemp. Abschalt.	68 °C						

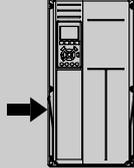
**Netzversorgung 3 x 525-690 VAC**

	P45K	P55K	P75K	P90K	P110
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	37	45	55	75	90
Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	50	60	75	100	125
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	45	55	75	90	110
Gehäuse IP21	D1	D1	D1	D1	D1
Gehäuse IP54	D1	D1	D1	D1	D1
Gehäuse IP00	D2	D2	D2	D2	D2

**Ausgangsstrom**

	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	56	76	90	113	137
	Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	62	84	99	124	151
	Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	54	73	86	108	131
	Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [A]	59	80	95	119	144
	Dauerleistung (bei 550 V) [KVA]	53	72	86	108	131
	Dauerleistung (bei 575 V) [KVA]	54	73	86	108	130
	Dauerleistung (bei 690 V) [KVA]	65	87	103	129	157

**Max. Eingangsstrom**

	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	60	77	89	110	130
	Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	58	74	85	106	124
	Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	58	77	87	109	128

Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor, Zwischenkreiskopplung und Bremse [mm<sup>2</sup> (AWG)]

2x70 (2x2/0)

Max. externe Vorsicherungen [A] <sup>1</sup>	125	160	200	200	250
--	-----	-----	-----	-----	-----

Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 575 V	1398	1645	1827	2157	2533
---	------	------	------	------	------

Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 690 V	1458	1717	1913	2262	2662
---	------	------	------	------	------

Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	96				
----------------------------------	----	--	--	--	--

Gewicht, Gehäuse IP00 [kg]	82				
----------------------------	----	--	--	--	--

Wirkungsgrad <sup>4</sup>	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98
---------------------------	------	------	------	------	------

Ausgangsfrequenz	0 - 600 Hz				
------------------	------------	--	--	--	--

Kühlkörper Übertemp. Abschalt.	85 °C				
--------------------------------	-------	--	--	--	--

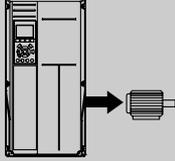
Leistungsteil Umgebungstemp. Abschalt.	60 °C				
--	-------	--	--	--	--

<b>Netzversorgung 3 x 525-690 VAC</b>		P132	P160	P200	P250	
	Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	110	132	160	200	
	Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	150	200	250	300	
	Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	132	160	200	250	
	Gehäuse IP21	D1	D1	D2	D2	
	Gehäuse IP54	D1	D1	D2	D2	
	Gehäuse IP00	D3	D3	D4	D4	
<b>Ausgangsstrom</b>						
	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	162	201	253	303	
	Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	178	221	278	333	
	Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	155	192	242	290	
	Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [A]	171	211	266	319	
	Dauerleistung (bei 550 V) [KVA]	154	191	241	289	
	Dauerleistung (bei 575 V) [KVA]	154	191	241	289	
	Dauerleistung (bei 690 V) [KVA]	185	229	289	347	
	<b>Max. Eingangsstrom</b>					
		Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	158	198	245	299
		Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	151	189	234	286
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]		155	197	240	296	
	Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor, Zwischenkreiskopplung und Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 70 (2 x 2/0)	2 x 70 (2 x 2/0)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	
	Max. externe Vorsicherungen [A] <sup>1</sup>	315	350	350	400	
	Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 575 V	2963	3430	4051	4867	
	Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 690 V	3430	3612	4292	5156	
	Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	96	104	125	136	
	Gewicht, Gehäuse IP00 [kg]	82	91	112	123	
	Wirkungsgrad <sup>4</sup>	0,98				
	Ausgangsfrequenz	0 - 600 Hz				
	Kühlkörper Übertemp. Abschalt.	85 °C	90 °C	110 °C	110 °C	
	Leistungsteil Umgebungstemp. Abschalt.	60 °C				

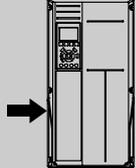
**Netzversorgung 3 x 525-690 VAC**

	P315	P400	P450
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	250	315	355
Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	350	400	450
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	315	400	450
Gehäuse IP21	D2	D2	E1
Gehäuse IP54	D2	D2	E1
Gehäuse IP00	D4	D4	E2

**Ausgangsstrom**

	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	360	418	470
	Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	396	460	517
	Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	344	400	450
	Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [A]	378	440	495
	Dauerleistung (bei 550 V) [KVA]	343	398	448
	Dauerleistung (bei 575 V) [KVA]	343	398	448
	Dauerleistung (bei 690 V) [KVA]	411	478	538

**Max. Eingangsstrom**

	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	355	408	453
	Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	339	390	434
	Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	352	400	434
Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 MCM)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	4 x 240 (4 x 500 MCM)	
Max. Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 MCM)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	
Max. externe Vorsicherungen [A] <sup>1</sup>	500	550	700	
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 575 V	5493	5852	6132	
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 690 V	5821	6149	6440	
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	151	165	263	
Gewicht, Gehäuse IP00 [kg]	138	151	221	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98			
Ausgangsfrequenz	0 - 600 Hz	0 - 500 Hz	0 - 500 Hz	
Kühlkörper Übertemp. Abschalt.	110 °C	110 °C	85 °C	
Leistungsteil Umgebungstemp. Abschalt.	60 °C	60 °C	68 °C	

<b>Netzversorgung 3 x 525-690 VAC</b>		P500	P560	P630	
	Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	400	450	500	
	Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	500	600	650	
	Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	500	560	630	
	Gehäuse IP21	E1	E1	E1	
	Gehäuse IP54	E1	E1	E1	
	Gehäuse IP00	E2	E2	E2	
<b>Ausgangsstrom</b>					
	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	523	596	630	
	Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	575	656	693	
	Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	500	570	630	
	Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [A]	550	627	693	
	Dauerleistung (bei 550 V) [KVA]	498	568	600	
	Dauerleistung (bei 575 V) [KVA]	498	568	627	
	Dauerleistung (bei 690 V) [KVA]	598	681	753	
	<b>Max. Eingangsstrom</b>				
		Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	504	574	607
		Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	482	549	607
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]		482	549	607	
	Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor und Zwischenkreis- koppung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4x240 (4x500 MCM)	4x240 (4x500 MCM)	4x240 (4x500 MCM)	
	Max. Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 MCM)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	2 x 185 (2 x 350 MCM)	
	Max. externe Versicherungen [A] <sup>1</sup>	700	900	900	
	Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 575 V	6903	8343	9244	
	Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 690 V	7249	8727	9673	
	Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	263	272	313	
	Gewicht, Gehäuse IP00 [kg]	221	236	277	
	Wirkungsgrad <sup>4</sup>	0,98			
	Ausgangsfrequenz	0 - 500 Hz			
	Kühlkörper Übertemp. Abschalt.	85 °C			
	Leistungsteil Umgebungstemp. Abschalt.	68 °C			

<b>Netzversorgung 3 x 525-690 VAC</b>		P710	P800	P900	P1M0	P1M2
	Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	560	670	750	850	1000
	Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	750	950	1050	1150	1350
	Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	710	800	900	1000	1200
	Gehäuse IP21, 54 ohne/mit Optionsschrank	F1/ F3	F1/ F3	F1/ F3	F2/ F4	F2/ F4
<b>Ausgangsstrom</b>						
	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	763	889	988	1108	1317
	Überlast (60 s, bei 550 V) [A]	839	978	1087	1219	1449
	Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	730	850	945	1060	1260
	Überlast (60 s, bei 575/690 V) [A]	803	935	1040	1166	1386
	Dauerleistung (bei 550 V) [KVA]	727	847	941	1056	1255
	Dauerleistung (bei 575 V) [KVA]	727	847	941	1056	1255
	Dauerleistung (bei 690 V) [KVA]	872	1016	1129	1267	1506
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	743	866	962	1079	1282
	Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	711	828	920	1032	1227
	Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	711	828	920	1032	1227
	Max. Kabelquerschnitt, Motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 x 150 (8 x 300 MCM)			12 x 150 (12 x 300 MCM)	
	Max. Kabelquerschnitt, Netz [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8 x 240 (8 x 500 MCM)				
	Max. Kabelquerschnitt, Zwischenkreis- kopplung [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 x 120 (4 x 250 MCM)				
	Max. Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4 x 185 (4 x 350 MCM)			6 x 185 (6 x 350 MCM)	
	Max. externe Vorsicherungen [A] <sup>1)</sup>	1600				2000
	Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup> , 575 V, F1 & F2	10771	12272	13835	15592	18281
	Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup> , 690 V, F1 & F2	11315	12903	14533	16375	19207
Max. addierte Verluste von Hauptschalter oder Trennschalter & Schütz, F3 & F4	422	526	610	658	855	
Max. Schalterschrankopptionsverluste	400					
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	1004/ 1299	1004/ 1299	1004/ 1299	1246/ 1541	1246/ 1541	
Gewicht Gleichrichtermodul [kg]	102	102	102	136	136	
Gewicht Wechselrichtermodul [kg]	102	102	136	102	102	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98					
Ausgangsfrequenz	0-500 Hz					
Kühlkörper Übertemp. Abschalt.	85 °C					
Leistungsteil Umgebungstemp. Abschalt.	68 °C					

1) Zur Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.

2) American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.

3) Gemessen mit 5 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.

4) Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von +/-15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankung von Spannung und Kabelbedingungen). Werte basieren auf typischem Motorwirkungsgrad (Grenzlinie Wirkgrad 2/Wirkgrad 3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zur weiteren Verlustleistung des Frequenzumrichters bei und umgekehrt. Wenn die Taktfrequenz im Vergleich

zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung erheblich ansteigen. Typische Leistungsaufnahmen von LCP und Steuerkarte sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Kundenlasten können bis zu 30 W Verlustleistung hinzufügen. (Typische Werte sind jedoch nur 4 W zusätzlich für eine voll belastete Steuerkarte oder pro Option A oder B.)

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, muss ein gewisses Maß an Messungenauigkeit ( $\pm 5\%$ ) berücksichtigt werden.



## 7 Fehlersuche und -behebung

### 7.1 Alarm- und Warnmeldungen

Eine Warnung oder ein Alarm wird durch die entsprechende LED auf der Frontseite des Frequenzumrichters signalisiert und mit einem Code im Display angezeigt.

Eine Warnung bleibt so lange bestehen, bis die Ursache nicht mehr zutrifft. Der Motor kann dabei eventuell weiter betrieben werden. Warnmeldungen können, müssen aber nicht unbedingt kritisch sein.

Bei einem Alarm hat der Frequenzumrichter abgeschaltet. Alarme müssen zur Wiederaufnahme des Betriebs durch Beseitigung der Ursache quittiert werden.

**Dies kann auf vier Arten geschehen:**

1. Mit der Bedientaste [RESET] an der LCP Bedieneinheit.
2. Über einen Digitaleingang mit der „Reset“-Funktion.
3. Über serielle Kommunikation/optionalen Feldbus.
4. Durch automatisches Quittieren über die [Auto Reset]-Funktion, eine Werkseinstellung für VLT AQUA Drive. Siehe dazu Par. 14-20 *Quittierfunktion* im **Programmierungshandbuch VLT AQUA Drive**.



**ACHTUNG!**

Nach manuellem Quittieren über die [RESET]-Taste am LCP muss die Taste [AUTO ON] oder [HAND ON] gedrückt werden, um den Motor neu zu starten!

Wenn sich ein Alarm nicht quittieren lässt, kann dies daran liegen, dass die Ursache noch nicht beseitigt ist oder der Alarm mit einer Abschaltblockierung versehen ist (siehe auch Tabelle auf der nächsten Seite).

Alarme mit Abschaltblockierung bieten einen zusätzlichen Schutz, d.h., es muss vor der Quittierung die Netzversorgung abgeschaltet werden. Nach dem Wiedereinschalten ist der Frequenzumrichter nicht mehr blockiert und kann nach Beseitigung der Ursache wie oben beschrieben quittiert werden.

Alarme ohne Abschaltblockierung können auch mittels der automatischen Quittierfunktion in Par. 14-20 *Quittierfunktion* zurückgesetzt werden (Achtung: automatischer Wiederanlauf ist möglich!).

Ist in der Tabelle auf der folgenden Seite für einen Code Warnung und Alarm markiert, bedeutet dies, dass entweder vor einem Alarm eine Warnung erfolgt oder dass Sie festlegen können, ob für einen bestimmten Fehler eine Warnung oder ein Alarm ausgegeben wird.

Dies ist z. B. in Par. 1-90 *Thermischer Motorschutz* möglich. Nach einem Alarm/einer Abschaltung bleibt der Motor im Freilauf, und Alarm und Warnung blinken am Frequenzumrichter. Nachdem das Problem behoben wurde, blinkt nur noch der Alarm.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/Abschaltung	Alarm/Abschaltblockierung	Zugehöriger Parameter
1	10 Volt niedrig	X			
2	Signalfehler	(X)	(X)		6-01
3	Kein Motor	(X)			1-80
4	Netzunsymmetrie	(X)	(X)	(X)	14-12
5	DC-Spannung hoch	X			
6	DC-Spannung niedrig	X			
7	DC-Überspannung	X	X		
8	DC-Unterspannung	X	X		
9	Wechselrichterüberlastung	X	X		
10	Motortemperatur ETR	(X)	(X)		1-90
11	Motor Thermistor	(X)	(X)		1-90
12	Drehmomentgrenze	X	X		
13	Überstrom	X	X	X	
14	Erdschluss	X	X	X	
15	Inkompatible Hardware		X	X	
16	Kurzschluss		X	X	
17	Steuerwort-Timeout	(X)	(X)		8-04
23	Interne Lüfter	X			
24	Externe Lüfter	X			14-53
25	Bremswiderstand Kurzschluss	X			
26	Bremswiderstand Leistungsgrenze	(X)	(X)		2-13
27	Bremse IGBT-Fehler	X	X		
28	Bremswiderstand Test	(X)	(X)		2-15
29	Umrücker Übertemperatur	X	X	X	
30	Motorphase U fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58
31	Motorphase V fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58
32	Motorphase W fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58
33	Inrush Fehler		X	X	
34	Feldbus-Fehler	X	X		
35	Außerhalb Frequenzgrenze	X	X		
36	Netzausfall	X	X		
37	Phasenunsymmetrie	X	X		
38	Interner Fehler		X	X	
39	Kühlkörpergeber		X	X	
40	Digitalausgang 27 ist überlastet	(X)			5-00, 5-01
41	Digitalausgang 29 ist überlastet	(X)			5-00, 5-02
42	Digitalausgang X30/6 ist überlastet	(X)			5-32
42	Digitalausgang X30/7 ist überlastet	(X)			5-33
46	Versorgung Leistungsteil		X	X	
47	24-V-Versorgung - Fehler	X	X	X	
48	1,8-V-Versorgung - Fehler		X	X	
49	Drehzahlgrenze	X			
50	AMA-Kalibrierungsfehler		X		
51	AMA-Motordaten überprüfen		X		
52	AMA Motornennstrom überprüfen		X		
53	AMA Motor zu groß		X		
54	AMA Motor zu klein		X		
55	AMA-Daten außerhalb des Bereichs		X		
56	AMA Abbruch		X		
57	AMA-Timeout		X		
58	AMA - Interner Fehler	X	X		
59	Stromgrenze	X			
60	Ext. Verriegelung	X			
62	Ausgangsfrequenz Grenze	X			
64	Motorspannung Grenze	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Temperatur zu niedrig	X			
67	Optionen neu		X		
68	Sicherer Stopp		X <sup>1)</sup>		
69	Umr. Übertemp.		X	X	
70	Ungültige FC-Konfiguration			X	
71	PTC 1 Sicherer Stopp	X	X <sup>1)</sup>		
72	Gefährlicher Fehler			X <sup>1)</sup>	
73	Sicherer Stopp Auto-Neustart				
79	Ung. LG-Konfig.		X	X	
80	Initialisiert		X		
91	Falsche Einstellungen für Analogeingang 54			X	
92	K. Durchfluss	X	X		22-2*
93	Trockenlauf	X	X		22-2*
94	Kennlinienende	X	X		22-5*
95	Riemenbruch	X	X		22-6*
96	Startverzög.	X			22-7*
97	Stoppverzög.	X			22-7*
98	Uhrfehler	X			0-7*

Tabelle 7.1: Alarm-/Warncodeliste

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/Abschaltung	Alarm/Abschaltblockie- rung	Zugehöriger Parameter
220	Überlastfehler		X		
243	Bremse IGBT	X	X		
244	Kühlkörpertemp.	X	X	X	
245	Kühlkörpergeber		X	X	
246	Umr.Versorgung		X	X	
247	Umr.Übertemp.		X	X	
248	Ung. LG-Konfig.		X	X	
250	Neues Ersatzteil			X	
251	Typencode neu		X	X	

Tabelle 7.2: Alarm-/Warnodelist

(X) Parameterabhängig

1) Kann nicht automatisch quitiert werden über Par. 14-20 *Quittierfunktion*

Bei einem Alarm folgt eine Abschaltung. Die Abschaltung führt zum Motorfreilauf und kann durch Drücken der Reset-Taste oder durch einen Reset über Digitaleingang (Par. 5-1\* [1]) quitiert werden. Das ursprüngliche Ereignis, das den Alarm hervorgerufen hat, kann den Frequenzrichter nicht beschädigen oder gefährliche Bedingungen schaffen. Bei einem Alarm tritt die Abschaltblockierung in Kraft, die ggf. den Frequenzrichter oder angeschlossene Teile beschädigen kann. Eine Abschaltblockierung kann nur durch Aus- und Einschalten des Frequenzrichters quitiert werden.

LED-Anzeige	
Warnung	gelb
Alarm	blinkt ROT
Abschaltblockierung	gelb und rot



Alarmwort und erweitertes Zustandswort					
Bit	Hex	Dez	Alarmwort	Warnwort	Erweitertes Zustandswort
0	00000001	1	Bremstest	Bremstest	Rampe
1	00000002	2	Umr. Übertemp.	Umr. Übertemp.	AMA läuft
2	00000004	4	Erdschluss	Erdschluss	Start Rechts-/Linkslauf
3	00000008	8	Steuer.Temp.	Steuer.Temp.	Freq.korr. Ab
4	00000010	16	STW- Timeout	STW- Timeout	Freq.korr. Auf
5	00000020	32	Überstrom	Überstrom	Istwert hoch
6	00000040	64	Drehmomentgrenze	Drehmomentgrenze	Istwert niedrig
7	00000080	128	Motor Therm.	Motor Therm.	Ausgangsstrom hoch
8	00000100	256	Motortemp. ETR	Motortemp. ETR	Ausgangsstrom niedrig
9	00000200	512	WR-Überlast	WR-Überlast	Ausgangsfreq. hoch
10	00000400	1024	DC-Untersp.	DC-Untersp.	Ausgangsfreq. niedr.
11	00000800	2048	DC-Übersp.	DC-Übersp.	Bremstest i.O.
12	00001000	4096	Kurzschluss	DC-niedrig	Max. Bremsung
13	00002000	8192	Inrush Fehler	DC-hoch	Bremsung
14	00004000	16384	Netzunsymm.	Netzunsymm.	Außerh. Frequenzber.
15	00008000	32768	AMA nicht OK	Kein Motor	Übersp.-Steu.
16	00010000	65536	Signalfehler	Signalfehler	
17	00020000	131072	Interner Fehler	10 V niedrig	
18	00040000	262144	Bremswid. kW	Bremswid. kW	
19	00080000	524288	Mot.Phase U	Bremswiderstand	
20	00100000	1048576	Mot.Phase V	Bremse IGBT	
21	00200000	2097152	Mot.Phase W	Drehzahlgrenze	
22	00400000	4194304	Feldbus-Fehl.	Feldbus-Fehl.	
23	00800000	8388608	24V Fehler	24V Fehler	
24	01000000	16777216	Netzausfall	Netzausfall	
25	02000000	33554432	1,8V Fehler	Stromgrenze	
26	04000000	67108864	Bremswiderstand	Temp. niedrig	
27	08000000	134217728	Bremse IGBT	Motorspannung Grenze	
28	10000000	268435456	Optionen neu	Reserviert	
29	20000000	536870912	FU Initialisiert	Reserviert	
30	40000000	1073741824	Sicherer Stopp	Reserviert	

Tabelle 7.3: Beschreibung des Alarmworts, Warnworts und erweiterten Zustandsworts

Die Alarmworte, Warnworte und erweiterten Zustandsworte können über seriellen Bus oder optionalen Feldbus zur Diagnose ausgelesen werden. Siehe auch Par. 16-90 *Alarmwort*, Par. 16-92 *Warnwort* und Par. 16-94 *Erw. Zustandswort*.

### 7.1.1 Fehlermeldungen

#### WARNUNG 1, 10 Volt niedrig

Die Spannung von Klemme 50 an der Steuerkarte ist unter 10 V.  
Die 10-Volt-Versorgung ist überlastet. Verringern Sie die Last an Klemme 50. Max. 15 mA oder min. 590 Ω.

Diese Bedingung kann durch einen Kurzschluss an einem angeschlossenen Potentiometer oder falsche Verdrahtung des Potentiometers verursacht werden.

**Fehlersuche und -behebung:** Verdrahtung aus Klemme 50 entfernen. Wenn die Warnung verschwindet, liegt ein Problem bei der kundenseitigen Verdrahtung vor. Wenn die Warnung nicht verschwindet, muss die Steuerkarte ausgetauscht werden.

#### WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Diese Warnung oder dieser Alarm wird nur angezeigt, wenn dies vom Anwender unter Par. 6-01 Signalausfall Funktion programmiert wurde. Das Signal an einem der Analogeingänge ist unter 50 % des für diesen Eingang programmierten Mindestwerts. Diese Bedingung kann von defekter Verdrahtung oder Senden des Signals durch ein defektes Gerät verursacht werden.

#### Fehlersuche und -behebung:

Verbindungen an allen Analogeingangsklemmen überprüfen. Steuerkartenklemmen 53 und 54 auf Signale, Klemme 55 Common. Klemmen 11 und 12 auf MCB 101 auf Signale, Klemme 10 Common. Klemmen 1, 3, 5 auf MCB 109 auf Signale, Klemmen 2, 4, 6 Common).

Sicherstellen, dass die Frequenzrichterprogrammierung und Schaltereinstellungen dem Analogsignaltyp entsprechen.

Signaltest der Eingangsklemmen durchführen.

#### WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzrichters wurde kein Motor angeschlossen. Diese Warnung oder dieser Alarm wird nur angezeigt, wenn dies vom Anwender in Par. 1-80 Stoppfunktion programmiert worden ist.

**Fehlersuche und -behebung:** Verbindung zwischen Frequenzrichter und Motor überprüfen.

#### WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymmetrie

Versorgungsseitiger Phasenausfall oder zu hohes Ungleichgewicht in der Netzspannung. Diese Meldung wird auch bei einem Defekt im Eingangsgleichrichter des Frequenzrichters angezeigt. Optionen werden in Par. 14-12 Netzphasen-Unsymmetrie programmiert.

**Fehlersuche und -behebung:** Prüfen Sie Versorgungsspannung und -strom des Frequenzrichters.

#### WARNUNG 5, DC-Spannung hoch:

Die Zwischenkreisspannung ( $V_{DC}$ ) liegt oberhalb der Überspannungswarnungsgrenze. Die Grenze hängt von der Nennspannung des Frequenzrichters ab. Der Frequenzrichter ist noch aktiv.

#### WARNUNG 6, DC-Spannung niedrig

Die Zwischenkreisspannung ( $V_{DC}$ ) liegt unter dem Spannungsgrenzwert. Die Grenze hängt von der Nennspannung des Frequenzrichters ab. Der Frequenzrichter ist noch aktiv.

#### WARNUNG/ALARM 7 DC-Überspannung

Überschreitet die Zwischenkreisspannung den Grenzwert, schaltet der Frequenzrichter nach einiger Zeit ab.

#### Fehlersuche und -behebung:

- Bremswiderstand anschließen.
- Rampenzeit verlängern.
- Rampentyp ändern.
- Funktionen aktivieren in Par. 2-10 *Bremsfunktion*
- Erhöhen Sie Par. 14-26 *WR-Fehler Abschaltverzögerung*

#### WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

Wenn die Zwischenkreisspannung ( $V_{DC}$ ) unter den unteren Spannungsgrenzwert sinkt, prüft der Frequenzrichter, ob eine externe 24 V-Versorgung angeschlossen ist. Wenn keine externe 24 V-Versorgung angeschlossen ist, schaltet der Frequenzrichter nach einer festgelegten Zeit ab (abhängig von der Gerätegröße).

#### Fehlersuche und -behebung:

- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung auf den Frequenzrichter ausgerichtet ist.
- Eingangsspannungsprüfung durchführen
- „Soft Charge“ und Gleichrichterschaltungsprüfung durchführen

#### WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast

Der Frequenzrichter schaltet aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) gleich ab. Der Zähler für elektronischen Wechselrichterschutz gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Der Frequenzrichter *kann nicht* zurückgesetzt werden, bevor der Zählerwert unter 90 % fällt.

Das Problem besteht darin, dass der Frequenzrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet worden ist.

#### Fehlersuche und -behebung:

- Den an der LCP-Tastatur gezeigten Ausgangsstrom mit dem Nennstrom des Frequenzrichters vergleichen.
- Den an der LCP-Tastatur gezeigten Ausgangsstrom mit dem gemessenen Motorstrom vergleichen.
- Die FU Überlast an der Tastatur anzeigen lassen und den Wert überwachen. Bei Betrieb über dem Nenndauerstrom des Frequenzrichters sollte sich der Zähler erhöhen. Bei Betrieb unter dem Nenndauerstrom des Frequenzrichters sollte sich der Zähler verringern.

Hinweis: Falls eine hohe Taktfrequenz erforderlich ist, siehe das Kapitel Leistungsreduzierung im Projektierungshandbuch.

#### WARNUNG/ALARM 10, Motortemperatur ETR

Der Motor ist laut der elektronisch thermischen Schutzfunktion (ETR) vermutlich überhitzt. In Par. 1-90 *Thermischer Motorschutz* kann gewählt werden, ob der Frequenzrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler 100 % erreicht. Ursache des Problems ist, dass der Motor zu lange mit mehr als 100 % Motorstrom belastet war.

#### Fehlersuche und -behebung:

- Überprüfen, ob Motor überhitzt.
- Prüfen, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Last, Motor und Motorparameter Par. 1-24 *Motornennstrom* prüfen.
- Prüfen, ob die Motordaten in Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind.

Die Einstellung in Par. 1-91 Fremdbelüftung überprüfen.

AMA in Par. 1-29 ausführen.

**WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor**

Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist unterbrochen. In Par. 1-90 *Thermischer Motorschutz* kann gewählt werden, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler 100 % erreicht.

**Fehlersuche und -behebung:**

Überprüfen, ob Motor überhitzt.

Prüfen, ob der Motor mechanisch überlastet ist.

Überprüfen Sie Last und Motor und prüfen Sie, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+ 10 Volt-Versorgung) oder zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist.

Wenn ein KTY-Sensor benutzt wird, prüfen Sie, ob der Anschluss zwischen Klemme 54 und 55 korrekt ist.

Wenn ein thermischer Schalter oder Thermistor benutzt wird, prüfen Sie, ob die Programmierung von Par. 1-93 mit der Sensorverdrahtung übereinstimmt.

Wenn ein KTY-Sensor benutzt wird, prüfen Sie, ob die Programmierung in Par. 1-95, 1-96 und 1-97 mit der Sensorverdrahtung übereinstimmt.

**WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze**

Das Drehmoment ist höher als der Wert in Par. 4-16 *Momentengrenze motorisch* (bei motorischem Betrieb) bzw. in Par. 4-17 *Momentengrenze generatorisch* (bei generatorischem Betrieb). In Par. 14-25 kann geändert werden, dass bei diesem Zustand nicht nur eine Warnung angezeigt wird, sondern eine Warnung gefolgt von einem Alarm.

**WARNUNG/ALARM 13, Überstrom**

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) wurde überschritten. Die Warnung dauert ca. 1,5 s, wonach der Frequenzumrichter abschaltet und einen Alarm ausgibt. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung kann die Abschaltung extern zurückgesetzt werden.

**Fehlersuche und -behebung:**

Dieser Fehler kann durch Stoßbelastung oder schnelle Beschleunigung bei Lasten mit hohem Trägheitsmoment verursacht werden.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. Überprüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.

Überprüfen Sie, ob die Motorgröße dem Frequenzumrichter entspricht.

Falsche Motordaten in Par. 1-20 bis 1-25.

**ALARM 14, Erdschluss**

Es ist ein Erdschluss zwischen den Ausgangsphasen und Erde entweder im Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor oder im Motor vorhanden.

**Fehlersuche und -behebung:**

Frequenzumrichter abschalten und den Erdschluss beseitigen.

Den Widerstand der Motorkabel zu Erde und den Motor mit einem Megohmmeter messen, um Erdschlüsse im Motor festzustellen.

Stromsensorprüfung ausführen.

**ALARM 15, Inkompatible Hardware**

Eine installierte Option wird von der Steuerkarte (Hardware oder Software) nicht unterstützt.

Notieren Sie sich den Wert der folgenden Parameter und wenden Sie sich an den Danfoss-Service:

- 15-40 FC-Typ
- 15-41 Leistungsteil
- 15-42 Nennspannung
- 15-43 Software-Version
- 15-45 Typencode (aktuell)
- 15-49 Steuerkarte SW-Version
- 15-50 Leistungsteil SW-Version
- 15-60 Option installiert (für jeden Optionssteckplatz)
- 15-61 SW-Version Option (für jeden Optionssteckplatz)

**ALARM 16, Kurzschluss**

Es liegt ein Kurzschluss im Motorkabel, im Motor oder an den Motorklemmen vor.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und beheben Sie den Kurzschluss.

**WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout**

Es besteht keine Kommunikation mit dem Frequenzumrichter.

Die Warnung wird nur aktiv, wenn Par. 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* nicht auf AUS eingestellt ist.

Wenn Par. 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* auf *Stopp und Alarm* eingestellt ist, erscheint eine Warnung, und der Frequenzumrichter fährt herunter, bis er mit einem Alarm abschaltet.

**Fehlersuche und -behebung:**

Verbindungen am seriellen Schnittstellenkabel überprüfen.

Erhöhen Sie Par. 8-03 *Steuerwort Timeout-Zeit*

Prüfen Sie den Betrieb der Kommunikationsgeräte.

Überprüfen Sie vorschriftsmäßige Installation basierend auf EMV-Anforderungen.

**WARNUNG 23, Interne Lüfter**

Die Funktion ist ein zusätzlicher Schutz, mit der geprüft wird, ob Lüfter vorhanden sind und laufen. Die Warnung kann in Par. 14-53 *Lüfterüberwachung* deaktiviert [0] werden.

Bei Frequenzumrichtern in Baugröße D, E und F wird die geregelte Spannung zu den Lüftern überwacht.

**Fehlersuche und -behebung:**

Lüfterwiderstand prüfen.

Soft-Charge-Sicherungen prüfen.

**WARNUNG 24, Externe Lüfter**

Die Funktion ist ein zusätzlicher Schutz, mit der geprüft wird, ob Lüfter vorhanden sind und laufen. Die Warnung kann in Par. 14-53 *Lüfterüberwachung* deaktiviert [0] werden.

Bei Frequenzumrichtern in Baugröße D, E und F wird die geregelte Spannung zu den Lüftern überwacht.

**Fehlersuche und -behebung:**

Lüfterwiderstand prüfen.

Soft-Charge-Sicherungen prüfen.



**WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss**

Der Bremswiderstand wird während des Betriebs überwacht. Bei einem Kurzschluss im Bremskreis wird die Bremslektronik nicht mehr angesteuert, und die Warnung wird angezeigt. Der Frequenzumrichter arbeitet weiterhin, allerdings steht die Bremsfunktion nicht mehr zur Verfügung. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe Par. 2-15 *Bremswiderstand Test*).

**WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze**

Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 Sekunden anhand des Widerstandswerts des Bremswiderstands und der Zwischenkreisspannung in Prozent ermittelt. Die Warnung ist aktiv, wenn die übertragene Bremsleistung höher ist als 90 %. Ist *Alarm [2]* in Par. 2-13 *Bremswiderst. Leistungsüberwachung* gewählt, schaltet der Frequenzumrichter mit einem Alarm ab, wenn die Bremsleistung über 100 % liegt.



Warnung: Es besteht das Risiko einer Überhitzung des Bremswiderstandes, wenn der Bremstransistor einen Kurzschluss hat.

7

**WARNUNG/ALARM 27, Bremse IGBT-Fehler**

Während des Betriebs wird der Bremstransistor überwacht. Bei einem Kurzschluss wird die Bremsfunktion abgebrochen und die Warnung ausgegeben. Der Frequenzumrichter kann weiterhin betrieben werden, aufgrund des Kurzschlusses wird jedoch eine hohe Leistung an den Bremswiderstand abgegeben, auch wenn dieser nicht gebremst wird. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus. Überprüfen Sie den Bremswiderstand.

Dieser Alarm bzw. diese Warnung kann ebenfalls auftreten, wenn der Bremswiderstand überhitzt. Klemme 104 bis 106 sind als Bremswiderstand verfügbar. Zu Klixon-Eingängen siehe Abschnitt Temperaturschalter Bremswiderstand.

**WARNUNG/ALARM 28, Bremstest Fehler**

Bremswiderstand-Fehler: Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Par. 2-15 Bremswiderstand Test prüfen.

**ALARM 29, Kühlkörpertemp.**

Die maximal zulässige Kühlkörpertemperatur wurde überschritten. Der Temperaturfehler kann erst dann quittiert werden, wenn die Kühlkörpertemperatur einen bestimmten Wert wieder unterschritten hat. Abhängig von der Leistungsgröße fallen Abschalt- und Rücksetzwert unterschiedlich aus.

**Fehlersuche und -behebung:**

- Umgebungstemperatur zu hoch.
- Zu langes Motorkabel.
- Falscher Abstand über und unter dem Frequenzumrichter.
- Schmutziger Kühlkörper.
- Blockierte Luftströmung rund um Frequenzumrichter.
- Kühllüfter beschädigt.

Bei den Frequenzumrichtern in Baugröße D, E und F basiert dieser Alarm auf der Temperatur, die vom Kühlkörpergeber, eingebaut in den IGBT-Modulen, gemessen wird. Bei den Frequenzumrichtern der Baugröße F kann dieser Alarm auch vom Temperaturfühler im Gleichrichtermodul verursacht werden.

**Fehlersuche und -behebung:**

- Lüfterwiderstand prüfen.
- Soft-Charge-Sicherungen prüfen.
- IGBT-Temperaturfühler.

**ALARM 30, Motorphase U fehlt**

Motorphase U zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und prüfen Sie Motorphase U.

**ALARM 31, Motorphase V fehlt**

Motorphase V zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und prüfen Sie Motorphase V.

**ALARM 32, Motorphase W fehlt**

Motorphase W zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und prüfen Sie Motorphase W.

**ALARM 33, Inrush Fehler**

Zu viele Einschaltungen haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden. Lassen Sie das Gerät auf Betriebstemperatur abkühlen.

**WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Kommunikationsfehler:**

Der Feldbus auf der Kommunikationsoptionsskarte funktioniert nicht ordnungsgemäß.

**WARNUNG/ALARM 35. Außerhalb Frequenzbereich**

Die Warnung ist aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz die Warnung Drehz. hoch (eingestellt in Par. 4-53) oder die Warnung Drehz. niedrig (eingestellt in Par. 4-52) erreicht hat. Bei *PID-Regler* (Par. 1-00) eingestellt wird die Warnung im Display angezeigt.

**WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

Diese Warnung/dieser Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters unterbrochen wurde und Par. 14-10 *Netzausfall-Funktion* nicht auf AUS steht. Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter.

**Alarm 38, interner Fehler**

Wenden Sie sich an den Danfoss-Service. Einige typische Alarmmeldungen:

0	Serielle Kommunikationsschnittstelle kann nicht initialisiert werden. Schwere Hardwarefehler
256-258	EEPROM-Leistungsdaten sind beschädigt oder veraltet
512	EEPROM-Daten der Steuerkarte sind beschädigt oder veraltet
513	Timeout beim Lesen von EEPROM-Daten
514	Timeout beim Lesen von EEPROM-Daten
515	AOC erkennt EEPROM-Daten nicht
516	Schreiben in EEPROM nicht möglich, da ein Schreibvorgang durchgeführt wird
517	Timeout für den Schreibvorgang
518	Fehler im EEPROM
519	Fehlende oder ungültige BarCode-Daten im EEPROM
783	Parameterwert außerhalb der min./max. Grenzwerte
1024-1279	Ein CAN-Telegramm kann nicht gesendet werden
1281	Timeout beim digitalen Signalprozessor
1282	Die Versionen der Power Micro-Software stimmen nicht überein
1283	Die Versionen der EEPROM-Leistungsdaten stimmen nicht überein
1284	Software-Version des digitalen Signalprozessors kann nicht gelesen werden
1299	Options-Software in Steckplatz A ist zu alt
1300	Options-Software in Steckplatz B ist zu alt
1301	Options-Software in Steckplatz C0 ist zu alt
1302	Options-Software in Steckplatz C1 ist zu alt
1315	Options-Software in Steckplatz A nicht unterstützt (nicht zulässig)
1316	Options-Software in Steckplatz B nicht unterstützt (nicht zulässig)
1317	Options-Software in Steckplatz C0 nicht unterstützt (nicht zulässig)
1318	Options-Software in Steckplatz C1 nicht unterstützt (nicht zulässig)
1379	Keine Antwort von Option A bei Berechnung der Plattform-Version.
1380	Keine Antwort von Option B bei Berechnung der Plattform-Version.
1381	Keine Antwort von Option C0 bei Berechnung der Plattform-Version.
1382	Keine Antwort von Option C1 bei Berechnung der Plattform-Version.
1536	Es wurde eine AOC-Ausnahme festgestellt. Fehlerbehebungsinformationen in LCP

1792	DSP Watchdog ist aktiv. Fehlerbehebung bei der Übertragung von MOC-Leistungsdaten
2049	Leistungsdaten neu gestartet
2064-2072	H081x: Option in Steckplatz x neu gestartet
2080-2088	H082x: Option in Steckplatz x hat Wartebefehl für Netz-Ein ausgegeben
2096-2104	H083x: Option in Steckplatz x hat rechtmäßigen Wartebefehl für Netz-Ein ausgegeben
2304	Lesen der Daten aus Antrieb-EEPROM nicht möglich
2305	Fehlende Software-Version von Antrieb
2314	Fehlende Antriebsdaten von Antrieb
2315	Fehlende Software-Version von Antrieb
2316	Fehlende io_statepage von Antrieb
2324	Leistungsteilkonfiguration bei Netz-Ein ist inkorrekt.
2325	Bei Netzversorgung wurde die Kommunikation eines Leistungsteils unterbrochen.
2326	Verzögerung bei Registrierung der Leistungsteile. Die Leistungsteilkonfiguration ist inkorrekt.
2327	Es wurden zu viele Leistungsteilpositionen registriert.
2330	Leistungsgrößeninformationen der einzelnen Leistungsteile stimmen nicht überein.
2561	Keine Kommunikation von DSP zu ATACD
2562	Keine Kommunikation von ATACD zu DSP (Zustand Betrieb)
2816	Stapelüberlauf an Steuerkartenmodul
2817	Planung langsame Aufgaben
2818	Schnelle Aufgaben
2819	Parameter-Thread
2820	LCP-Stapelüberlauf
2821	Überlauf an der seriellen Schnittstelle
2822	Überlauf an der USB-Schnittstelle
2836	cfListMempool zu klein
3072-5122	Parameterwert liegt nicht im zulässigen Grenzwertbereich
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5376-6231	Unzureichender Speicher



**ALARM 39, Kühlkörpergeber**

Kein Istwert von Kühlkörpertemperaturgeber.

Das Signal vom IGBT-Temperaturfühler steht am Leistungsteil nicht zur Verfügung. Es kann ein Problem mit dem Leistungsteil, der Gate-Ansteuerungskarte oder dem Flachbandkabel zwischen Leistungsteil und Gate-Ansteuerungskarte vorliegen.

**WARNUNG 40, Digitalausgang 27 ist überlastet**

Überprüfen Sie die Last an Klemme 27, oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Par. 5-00 *Schaltlogik* und Par. 5-01 *Klemme 27 Funktion* prüfen.

**WARNUNG 41, Digitalausgang 29 ist überlastet**

Überprüfen Sie die Last an Klemme 29, oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Par. 5-00 *Schaltlogik* und Par. 5-02 *Klemme 29 Funktion* prüfen.

**WARNUNG 42, Digitalausgang X30/6 ist überlastet oder Digitalausgang X30/7 ist überlastet**

Überprüfen Sie bei X30/6 die Last an Klemme X30/6, oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Par. 5-32 *Klemme X30/6 Digitalausgang* prüfen.

Überprüfen Sie bei X30/7 die Last an Klemme X30/7, oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Par. 5-33 *Klemme X30/7 Digitalausgang* prüfen.

**ALARM 46, Umrichter-Versorgung**

Die Umrichter-Versorgung liegt außerhalb des Bereichs.

Das getaktete Schaltnetzteil erzeugt drei Spannungsversorgungen am Leistungsteil: 24 V, 5 V, +/- 18 V. Bei Betrieb mit 24 VDC bei der Option MCB 107 werden nur die 24 V- und 5-V-Versorgungen überwacht. Bei

Betrieb mit dreiphasiger Netzspannung werden alle drei Versorgungen überprüft.

#### **WARNUNG 47, 24-V-Versorgung - Fehler**

24 VDC werden an der Steuerkarte gemessen. Die externe 24-V-DC-Steuerversorgung ist möglicherweise überlastet. Wenden Sie sich andernfalls an den Danfoss-Service.

#### **WARNUNG 48, 1,8-V-Versorgung - Fehler**

Die 1,8 V-DC-Versorgung an der Steuerkarte liegt außerhalb der zulässigen Grenzwerte. Die Stromversorgung wird an der Steuerkarte gemessen.

#### **WARNUNG 49, Drehzahlgrenze**

Die Drehzahl liegt nicht innerhalb des in Par. 4-11 *Min. Drehzahl [UPM]* und Par. 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* angegebenen Bereichs.

#### **ALARM 50, AMA Kalibrierung fehlgeschlagen**

Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten.

#### **ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen**

Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und Motorleistung ist vermutlich falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen.

#### **ALARM 52, AMA-Motornennstrom überprüfen**

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.

#### **ALARM 53, AMA Motor zu groß**

Der Motor ist zu groß, um eine AMA durchzuführen.

#### **ALARM 54, AMA Motor zu klein**

Der Motor ist zu groß, um eine AMA durchzuführen.

#### **ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs**

Die am Motor gefundenen Parameterwerte liegen außerhalb des zulässigen Bereichs.

#### **ALARM 56, AMA Abbruch**

AMA wurde durch den Benutzer abgebrochen.

#### **ALARM 57, AMA Timeout**

Versuchen Sie einen Neustart von AMA, bis die AMA ausgeführt wird. Wiederholter AMA-Betrieb kann zu einer Erwärmung des Motors führen, was wiederum eine Erhöhung des Widerstands  $R_s$  und  $R_r$  bewirkt. Im Regelfall ist dies jedoch nicht kritisch.

#### **ALARM 58, AMA-Interner Fehler**

Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten.

#### **WARNUNG 59, Stromgrenze**

Die Stromgrenze ist höher als der Wert in Par. 4-18 *Stromgrenze*.

#### **WARNUNG 60, Externe Verriegelung**

Ext. Verriegelung wurde aktiviert. Überprüfen Sie die Verschaltung zur Klemme, die für externe Verriegelung programmiert ist. Bei manuellem Quittieren kann der Antrieb plötzlich anlaufen!

#### **WARNUNG 61, Drehgeber-Fehler**

Eine Abweichung wurde zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber erkannt. Die Funktion für Warnung/Alarm/Deaktivieren wird in Par. 4-30, *Drehgeberüberwachung Funktion*, die Fehlereinstellung in Par. 4-31, *Drehgeber max. Fehlabweichung*, und die zulässige Zeit in Par. 4-32, *Drehgeber Timeout-Zeit*, eingestellt. Während eines Inbetriebnahmeverganges kann die Funktion wirksam sein.

#### **WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze**

Die Ausgangsfrequenz überschreitet den eingestellten Wert in Par. 4-19 *Max. Ausgangsfrequenz*

#### **WARNUNG 64, Motorspannung Grenze**

Die Belastung des Motors bei dieser Drehzahl würde eine Motorspannung erfordern, die die DC-Zwischenkreisspannung übersteigt.

#### **WARNUNG/ALARM/ABSCHALTUNG 65, Steuerkarte Übertemperatur**

Es wurde eine Übertemperatur an der Steuerkarte festgestellt: Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

#### **WARNUNG 66, Temperatur zu niedrig**

Diese Warnung basiert auf dem Temperaturfühler im IGBT-Modul.

#### **Fehlersuche und -behebung:**

Die Kühlkörpertemperatur wird als 0 °C gemessen. Möglicherweise ist der Temperaturfühler defekt. Die Lüfterdrehzahl wird auf das Maximum erhöht, um das Leistungsteil und die Steuerkarte in jedem Fall zu schützen. Falls der Sensordraht zwischen IGBT und Gate-Ansteuerungskarte unterbrochen ist, kann diese Warnung angezeigt werden. Ebenfalls den IGBT-Temperaturfühler prüfen.

#### **ALARM 67, Optionen neu**

Eine oder mehrere Optionen sind seit dem letzten Netz-Ein hinzugefügt oder entfernt worden.

#### **ALARM 68, Sicherer Stopp**

Der Sichere Stopp wurde aktiviert. Um den Betrieb wieder aufzunehmen, legen Sie 24 V<sub>DC</sub> an Klemme 37, und senden Sie ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken von [Reset]). Siehe Par. 5-19, Klemme 37 Sicherer Stopp.

#### **ALARM 69, Umrichter Übertemperatur**

Der Temperaturfühler am Leistungsteil ist entweder zu heiß oder zu kalt.

#### **Fehlersuche und -behebung:**

Die Funktion der Türlüfter überprüfen.

Sicherstellen, dass die Filter für die Türlüfter nicht blockiert sind.

Richtige Installation des Bodenblechs bei Frequenzumrichtern mit IP21 und IP54 (NEMA 1 und NEMA 12) sicherstellen.

#### **ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration**

Die aktuelle Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig.

#### **WARNING/ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp**

Sicherer Stopp wurde von der MCB 112 PTC-Thermistorkarte aktiviert (Motor zu warm). Normaler Betrieb kann wieder aufgenommen werden, wenn die MCB 112 wieder 24 V DC an Kl. 37 anlegt (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht) und wenn der Digitaleingang von der MCB 112 deaktiviert wird. Wenn dies geschieht, muss ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken von [Reset] auf der Tastatur) gesendet werden. Achtung: Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Beheben des Fehlers unvermutet anlaufen.

#### **ALARM 72, Gefährlicher Fehler**

Sicherer Stopp mit Abschaltblockierung. Unerwartete Signalpegel bei sicherem Stopp und Digitaleingang von der MCB 112 PTC-Thermistorkarte.

#### **WARNUNG 73, Sicherer Stopp, autom. Wiederanlauf**

Sicherer Stopp aktiviert. Achtung: Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Beheben des Fehlers unvermutet anlaufen.

#### **WARNUNG 77, Betrieb mit reduzierter Leistung:**

Diese Warnung zeigt an, dass der Frequenzumrichter mit reduzierter Leistung läuft (d. h. nicht mit der zulässigen Mindestanzahl an Wechselrichterteilen). Diese Warnung wird beim Aus- und Einschalten erzeugt,

wenn der Frequenzumrichter mit weniger Wechselrichtern weiterlaufen soll.

**ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration**

Die Skalierungskarte hat die falsche Teilenummer bzw. ist nicht installiert. Außerdem ist ggf. der Steckverbinder MK102 auf dem Leistungsteil nicht installiert.

**ALARM 80, Initialisiert**

Die Parametereinstellungen wurden nach manuellem Reset (3-Finger-Methode) mit der Werkseinstellung initialisiert.

**ALARM 91, Falsche Einstellungen für Analogeingang 54**

Schalter S202 steht in Position AUS (Spannungseingang), wenn ein KTY-Sensor an Analogeingang Kl. 54 angeschlossen ist.

**ALARM 92, Kein Durchfluss**

Im System wurde das Vorliegen einer Situation ohne Last erfasst. Siehe Parametergruppe 22-2.

**ALARM 93, Trockenlauf**

Kein Durchfluss und hohe Geschwindigkeiten sind ein Anzeichen dafür, dass die Pumpe trocken läuft. Siehe Parametergruppe 22-2.

**ALARM 94, Kennlinienende**

Der Istwert bleibt niedriger als der Sollwert. Dies kann auf Leckage im Rohrnetz hinweisen. Siehe Parametergruppe 22-5.

**ALARM 95, Riemenbruch**

Das Drehmoment liegt unter dem Drehmomentwert für keine Last. Dies weist auf einen Riemenbruch hin. Siehe Parametergruppe 22-6.

**ALARM 96, Startverzögerung**

Starten des Motors wurde verzögert, da Kurzzyklus-Schutz aktiv ist. Siehe Parametergruppe 22-7.

**WARNUNG 97, Stoppverzögerung**

Stoppen des Motors wurde verzögert, da Kurzzyklus-Schutz aktiv ist. Siehe Parametergruppe 22-7.

**WARNUNG 98, Uhrfehler**

Uhrfehler. Uhrzeit nicht eingestellt o. Fehler der RTC-Uhr (falls vorhanden). Siehe Parametergruppe 0-7.

**ALARM 243, Bremse IGBT**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter in Baugröße F. Er entspricht Alarm 27. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F1 oder F3
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 5 = Gleichrichtermodul

**ALARM 244, Kühlkörpertemperatur**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter in Baugröße F. Er entspricht Alarm 29. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4

2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F1 oder F3

3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4

5 = Gleichrichtermodul

**ALARM 245, Kühlkörpergeber**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter in Baugröße F. Er entspricht Alarm 39. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F1 oder F3
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 5 = Gleichrichtermodul

**ALARM 246, Umrichter-Versorgung**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter in Baugröße F. Er entspricht Alarm 46. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F1 oder F3
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 5 = Gleichrichtermodul

**ALARM 247, Umrichter Übertemperatur**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter in Baugröße F. Er entspricht Alarm 69. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F1 oder F3
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 5 = Gleichrichtermodul

**ALARM 248, Ungültige Leistungsteilkonfiguration**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter in Baugröße F. Er entspricht Alarm 79. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F1 oder F3



3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Frequenzumrichter F2 oder F4

5 = Gleichrichtermodul

**ALARM 250, Neues Ersatzteil**

Die Leistungskarte oder Schaltnetzteilkarte wurde ausgetauscht. Der Typencode des Frequenzumrichters muss im EEPROM wiederhergestellt werden. Wählen Sie den richtigen Typencode in Par. 14-23 *Typencodeneinstellung* vom Typenschild des Geräts. Wählen Sie abschließend unbedingt „In EEPROM speichern“.

**ALARM 251, Typencode neu**

Der Frequenzumrichter hat einen neuen Typencode.

## Index

### 2

24 V Dc-spannungsversorgung .....	48
-----------------------------------	----

### A

Abgeschirmt .....	77
Abgeschirmte Kabel .....	62
Abgesicherte 30 A-klemmen .....	48
Abmessungen .....	17, 23
Abschirmung Von Kabeln: .....	51
Allgemeine Aspekte .....	25
Allgemeine Warnung .....	6
Ama .....	91
Analogausgänge .....	168
Analoge Ein-/ausg. .....	152
Analogeingänge .....	168

### Ä

Ändern Von Datenwert .....	91
----------------------------	----

### A

Anwendungsfunktionen .....	160
Anzugsmoment Für Klemmen .....	62
Arbeitspunktberechn. 22-82 .....	139
Aus-aktion 23-03 .....	143
Ausgangsleistung (u, V, W) .....	167
Ausgangsrampenzeit, 3-84 .....	114
Auspacken .....	14
Auswahl Normal-/invers-regelung, 20-81 .....	132
Aus-zeit 23-02 .....	143
Autom. Motoranpassung 1-29 .....	111
Automatische Motoranpassung (ama) .....	79

### B

Bedienung Der Grafischen Bedieneinheit Lcp 102 .....	83
Benötigte Werkzeuge: .....	44
Beschleunigungszeit .....	112
Bestellinformationen .....	41
Betrieb/display .....	147
Bodenmontage .....	45
Bremsfunktionen .....	149
Bremskabel .....	64
Bremssteuerung .....	185

### D

Daten Ändern .....	90
Datenanzeigen .....	157
Datenanzeigen 2 .....	158
Datum Und Uhrzeit, 0-70 .....	108
Dc-spannung .....	184
Die Reduzierte Ama .....	79
Digit. Ein-/ausgänge .....	151
Digitalausgang .....	169
Digitaleingänge: .....	167
Displaytext 1 0-37 .....	107
Displaytext 2 0-38 .....	108
Displaytext 3 0-39 .....	108
Displayzeile 1.1, 0-20 .....	104
Displayzeile 1.2, 0-21 .....	107
Displayzeile 1.3, 0-22 .....	107
Displayzeile 2, 0-23 .....	107
Displayzeile 3, 0-24 .....	107

Drahtzugang	25
Drehmoment	62
Drehmomentverhalten Der Last	167
[Drehzahl An Auslegungspunkt Upm] 22-85	140
Drehzahl Auf/ab	75
[Drehzahl Bei No-flow Upm] 22-83	140
[Drehzahl Hoch Upm] 22-36	135
[Drehzahl Tief Upm] 22-32	135
Druck Bei Nenndrehzahl 22-88	140
Druck Bei No-flow Drehzahl 22-87	140
Durchfluss Bei Nenndrehzahl 22-90	140
Durchflussausgleich 22-80	137

**E**

Effiziente Parametereinstellung Für Wasseranwendungen	98
Ein-aktion 23-01	141
Eine Gruppe Von Numerischen Datenwerten Ändern	90
Einen Pc An Den Frequenzrichter Anschließen	94
Einen Textwert Ändern	90
Eingangspolarität Der Steuerklemmen	77
Ein-zeit 23-00	141
Elektrische Installation	73, 76
Elektronischem Abfall	12
Empfang Des Frequenzrichters	14
Emv-schalter	61
Endrampenzeit 3-88	115
[Energiespar-startdrehz. Upm] 22-42	136
[Energiespar-startfreq. Hz] 22-43	136
Entsorgungshinweise	12
Erdung	61
Ereignis 23-04	144
Erfassung Drehzahl Tief 22-22	134
Erfassung Leistung Tief 22-21	134
Erhöhter Erdableitstrom	8
Erw. Pid-regler	159
Externe Lüfterversorgung	66
Externe Temperaturüberwachung	49

**F**

Fehlermeldungen	184
Fehlerstromschutzschalter	8, 61
Feldbus-anschluss	71
Festsollwert 3-10	112
Fi-schutzschalter (fehlerstromschutzschalter)	48
Freiraum	25
[Freq. Am Auslegungspunkt Hz] 22-86	140
[Freq. Hoch Hz] 22-37	135
[Frequenz Bei No-flow Hz] 22-84	140
[Frequenz Tief Hz] 22-33	135
Frequenzrichter Mit Bremschopperoption Ab Werk	64
Fu Pid-regler	158
Fu Pid-regler, 20-**	130

**G**

Grafikdisplay	83
Grenzen/warnungen	150
Grundeinstellungen, 1-0*	109

**H**

Hauptmenümodus	102
Hauptmenü-modus	86
Hauptreaktanz	111
Heben	15
Heizgeräte Und Thermostat	47

## I

Iec Not-aus Mit Pilz-sicherheitsrelais	48
Im Grafischen Lcp	92
Info/wartung	156
Initialisierung	93
Installation Der Externen 24 V Dc-versorgung	72
Installation In Großen Höhenlagen	7
Installation Sicherer Stopp	10
Isolationswiderstand-überwachungsgerät	48
It-netz	61

## K

Kabel	50
Kabellänge Und -querschnitt:	51
Kabellängen Und -querschnitte	167
Kabelpositionen	27
Kaskadenregler	162
Kaskadenregleroption	164
Keine Ul-konformität	67
Kennlinienendefunktion 22-50	137
Kennlinienendeverz. 22-51	137
Kl. 42, Ausgang Max. Skalierung 6-52	128
Kl. 42, Ausgang Min. Skalierung 6-51	128
Klemme 27 Digitalausgang 5-30	122
Klemme 27 Funktion 5-01	116
Klemme 29 Max. Soll-/istwert 5-53	125
Klemme 32 Digitaleingang 5-14	120
Klemme 33 Digitaleingang 5-15	120
Klemme 42 Analogausgang 6-50	127
Klemme 53 Skal. Max.-soll/istwert 6-15	126
Klemme 53 Skal. Max.spannung 6-11	126
Klemme 53 Skal. Min.-soll/istwert 6-14	126
Klemme 53 Skal. Min.spannung 6-10	126
Klemme 54 Skal. Max.-soll/istwert 6-25	127
Klemme 54 Skal. Max.spannung 6-21	127
Klemme 54 Skal. Min.-soll/istwert 6-24	127
Klemme 54 Skal. Min.spannung 6-20	126
Klemmenpositionen	28
Klemmenpositionen - Baugröße D	1
Kommunikationsoptions	186
Kontroll-anzeigen (leds):	85
Kty-sensor	185
Kühlung	35

## L

Lc-filter	51
Lcp	88, 91
Lcp 102	83
Leds	83
[Leistung Drehzahl Hoch Kw] 22-38	136
[Leistung Drehzahl Hoch Ps] 22-39	136
[Leistung Drehzahl Tief Kw] 22-34	135
[Leistung Drehzahl Tief Ps] 22-35	135
Leistung Tief Autokonfig. 22-20	133
Leistungsanschlüsse	50
Leistungskorrekturfaktor 22-31	135
Lieferumfang Des Bausatzes	41
Luftströmung	35
Lüftungsbaugruppe	35
Lüftungs-einbausätze	40

## M

Main Menu	97
Manuelle Motorstarter	48

Max. Boost-zeit 22-46	137
[Max. Drehzahl Upm] 4-13	115
Max. Sollwert 3-03	112
Mct 10-	95
Mechanische Bremssteuerung	81
Mechanische Installation	25
Mesz/sommerzeit 0-74	108
Mesz/sommerzeitende 0-77	109
Mesz/sommerzeitstart 0-76	109
[Min. Drehzahl Upm] 4-11	115
Min. Energiespar-stopzeit 22-41	136
Min. Laufzeit 22-40	136
Minimaler Sollwert 3-02	112
Montage Auf Sockel	44
Motor/last	148
Motorausgang	167
Motorfreilauf	87
Motorkabel	63
Motornendrehzahl 1-25	110
Motornennfrequenz 1-23	110
[Motornennleistung Kw] 1-20	110
Motornennspannung 1-22	110
Motornennstrom 1-24	110
Motorschutz	170
Motor-typenschild	79

**N**

Namur	47
Netzanschluss	66
Netzversorgung (I1, L2, L3):	167
Netzversorgung 3 X 525-690 Vac	174
No-flow Funktion 22-23	134
No-flow Leistung 22-30	134
No-flow Verzögerung 22-24	134

**O**

Opt./schnittstellen	153
---------------------	-----

**P**

Parallelschaltung Von Motoren	81
Parameterauswahl	103
Parametereinstellung	97
Parametern Mit Arrays	91
Parameteroptionen	146
Pc-software Tools	95
Pid Integrationszeit 20-94	133
Pid-proportionalverstärkung 20-93	132
[Pid-startdrehzahl Upm] 20-82	132
Planung Des Installationsortes	14
Potentiometer-sollwert	75
Profibus Dp	154
Profibus Dp-v1	95
Puls-/drehgebereingänge	168
Puls-start/stopp	74

**Q**

Q1 Benutzer-menü	99
Q2 Inbetriebnahme-menü	99
Q3 Funktionssätze	100
Q5 Liste Geänderte Par.	101
Q6 Protokolle	102
Quadr.-lineare Kurvennäherung 22-81	137
Quick Menu	85, 97
Quick-menü	98
Quick-menü-modus	85

## R

Rampenzeit Ab 1 3-42	113
Rampenzeit Auf 1 3-41	112
Reduzierter Und Kompletter Ama	79
Regelverfahren 1-00	109
Relaisausgänge	169
Relaisfunktion, 5-40	123
Reset	87
[Rohrfüllfrequenz Hz], 29-02	145
[Rohrfüllgeschwindigkeit Upm], 29-01	145
Rohrfüllmodus, 29-00	145
Rohrfüllrate, 29-04	145
Rohrfüllzeit, 29-03	145
Rs-485-busanschluss	94
[Rückschlagventil-rampenendrehzahl Hz] 3-87	115
[Rückschlagventil-rampenendrehzahl Upm] 3-86	114
Rückschlagventil-rampenzeit 3-85	114
Rückseitige Kühlung	35

## S

Schalter S201, S202 Und S801	78
Schritt-für-schritt	91
Schutz	67
Schutz Und Funktionen	170
Serielle Kommunikation	170
Sicherheitshinweis	7
Sicherheitskategorie 3 (en 954-1)	10
Sichern Von Parametereinstellungen Mit Grafischem Lcp	92
Sicherungen	50, 67
Sicherungstabellen	67
Signalusfall Funktion 6-01	125
Signalusfall Zeit 6-00	125
Smart Logic	155
Sockelaufstellung	45
Software-version Und Zulassungen	12
Soll-/istw.-diff. Energie-start 22-44	136
Soll-/istwerteinheit, 20-12	130
Sollwert 1 20-21	132
Sollwert Für Gefüllt, 29-05	145
Sollwert/rampen	149
Sollwert-boost 22-45	137
Sonderfunktionen	155
Spannungsbereich	167
Spannungssollwert Über Potentiometer	75
Sprache - Parameter, 0-01	104
Sprachpaket 2	104
Sprachpakets 1	104
Sprachpakets 3	104
Sprachpakets 4	104
Start/stopp	74
Statorstreureaktanz	111
Status	85
Steueranschlüsse	73
Steuerkabel	76, 77
Steuerkarte, 10 V Dc-ausgang	169
Steuerkarte, 24 V Dc	169
Steuerkarte, Rs 485, Serielle Schnittstelle:	168
Steuerkarte, Usb Serielle Kommunikation	170
Steuerkartenleistung	170
Steuerungseigenschaften	169
Stoppkategorie 0 (en 60204-1)	10

## T

Taktfrequenz:	51
Temperaturschalter Bremswiderstand	64

Thermischer Motorschutz	81
Trockenlauffunktion 22-26	134
Trockenlaufverzögerung 22-27	134
Tropfschutzinstallation	39
Typenschild	79
Typenschilddaten	79

## U

Uhrzeitformat 0-72	108
Umgebung	170
Urheberrechte, Haftungsbeschränkungen Und Änderungsvorbehalte	5

## V

Verschraubung/kabeleinführung - Ip21 (nema 1) Und Ip54 (nema 12)	37
--	----

## W

Wandmontage - Geräte Mit Schutzart Ip21 (nema 1) Und Ip54 (nema 12)	36
Warnung Vor Unerwartetem Anlauf	7
Wasseranwendungsfunktionen, 29-**	145
Werkseinstellung	93
Werkseinstellungen	146

## Z

Zeitablaufsteuerung, 23-0*	141
Zeitfunktionen	161
Zugang Zu Den Steuerklemmen	72
Zustandsmeldungen	83
Zwischenkreiskopplung	65