



# Produkt Handbuch

## VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

0,25-90 kW





## Contents

<b>1 Einführung</b>	<b>3</b>
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	3
1.2 Zusätzliche Materialien	3
1.3 Dokumenten- und Softwareversion	3
1.4 Produktübersicht	3
1.5 Zulassungen und Zertifizierungen	6
1.6 Entsorgung	7
<b>2 Sicherheit</b>	<b>8</b>
2.1 Sicherheitsymbole	8
2.2 Qualifiziertes Personal	8
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	8
<b>3 Mechanische Installation</b>	<b>10</b>
3.1 Auspacken	10
3.2 Installationsumgebungen	10
3.3 Montage	11
<b>4 Elektrische Installation</b>	<b>13</b>
4.1 Sicherheitshinweise	13
4.2 EMV-gerechte Installation	13
4.3 Erdung	13
4.4 Anschlussplan	14
4.5 Zugang	16
4.6 Motoranschluss	16
4.7 Netzanschluss	17
4.8 Steuerleitungen	17
4.8.1 Steuerklemmentypen	18
4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen	19
4.8.3 Motorbetrieb aktivieren (Klemme 27)	19
4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)	20
4.8.5 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	20
4.8.6 RS-485 Serielle Schnittstelle	20
4.9 Checkliste für die Installation	21
<b>5 Inbetriebnahme</b>	<b>23</b>
5.1 Sicherheitshinweise	23
5.2 Anlegen der Netzversorgung	23
5.3 Betrieb der LCP Bedieneinheit	24
5.4 Grundlegende Programmierung	27

5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart	27
5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]	28
5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren	28
5.4.4 PM-Motoreinstell. in VVC <sup>plus</sup>	29
5.4.5 Automatische Energie Optimierung (AEO)	30
5.4.6 Automatische Motoranpassung (AMA)	30
5.5 Überprüfung der Motordrehrichtung	30
5.6 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	31
5.7 Systemstart	31
<b>6 Anwendungsbeispiele</b>	<b>32</b>
<b>7 Wartung, Diagnose und Fehlersuche und -behebung</b>	<b>36</b>
7.1 Wartung und Service	36
7.2 Zustandsmeldungen	36
7.3 Warnungs- und Alarmtypen	38
7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen	39
7.5 Fehlersuche und -behebung	47
<b>8 Technische Daten</b>	<b>50</b>
8.1 Elektrische Daten	50
8.1.1 Netzversorgung 1x200-240 V AC	50
8.1.2 Netzversorgung 3 x 200-240 VAC	50
8.1.3 Netzversorgung 1 x 380-480 V AC	51
8.1.4 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC	52
8.1.5 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC	54
8.1.6 Netzversorgung 3 x 525-690 VAC	55
8.2 Netzversorgung	58
8.3 Motorausgang und Motordaten	58
8.4 Umgebungsbedingungen	59
8.5 Kabelspezifikationen	59
8.6 Regelung des Eingangs/Ausgangs und der Regelungsdaten	60
8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	63
8.8 Sicherungen und Trennschalter	63
8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen	72
<b>9 Anhang</b>	<b>73</b>
9.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen	73
9.2 Aufbau der Parametermenüs	73
<b>Index</b>	<b>78</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Das Produkthandbuch enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Dieses Produkthandbuch richtet sich an qualifiziertes Personal. Lesen Sie sich dieses Produkthandbuch vollständig durch und befolgen Sie die Anweisungen, um sicher und professionell mit dem Frequenzumrichter arbeiten zu können. Berücksichtigen Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch immer zusammen mit dem Frequenzumrichter auf.

## 1.2 Zusätzliche Materialien

Es stehen weitere Ressourcen zur Verfügung, die Ihnen helfen, erweiterte Funktionen und Programmierungen von Frequenzumrichtern zu verstehen.

- Das *VLT® Programmierungshandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen über Möglichkeiten und Funktionen zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Anweisungen zum Betrieb mit optionaler Ausrüstung.

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich. Siehe [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) für Auflistung.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Übermittlung seines Inhalts an Dritte ist verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten. VLT® ist eine eingetragene Marke.

## 1.3 Dokumenten- und Softwareversion

Das Handbuch wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Verbesserungsvorschläge sind stets willkommen. *Table 1.1* zeigt die Dokumentenversion und die entsprechende Softwareversion.

Fassung	Anmerkungen	Softwareversion
MG20MAxx	Ersetzt MG20M9xx	2.xx

Table 1.1 Dokumenten- und Softwareversion

## 1.4 Produktübersicht

### 1.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der für die

- Regelung der Motordrehzahl als Reaktion auf Systemrückführung oder Signale externer Regler bestimmt ist. Ein Antriebsstrang setzt sich aus Frequenzumrichter, Motor und vom Motor angetriebenen Geräten zusammen.
- Überwachung von System und Motorstatus.

Je nach Konfiguration kann der Frequenzumrichter in Stand-alone-Anwendungen eingesetzt werden oder einen Teil einer größeren Anlage oder Installation bilden.

Der Frequenzumrichter darf unter Berücksichtigung geltender gesetzlicher Bestimmungen und Standards in Wohn- und Industriebereichen sowie in Geschäfts- und Gewerbebereichen eingesetzt werden.

#### Bei einphasigen Frequenzumrichtern (S2 und S4), die in der EU installiert werden,

gelten folgende Einschränkungen:

Geräte mit einem Eingangsstrom unter 16 A und einer Eingangsleistung über 1 kW sind nur für den professionellen Einsatz im Gewerbe-, Berufs- oder Industriebereich und nicht für den Gebrauch durch die allgemeine Öffentlichkeit bestimmt. Ausgewiesene Einsatzbereiche sind öffentliche Bäder, öffentliche Wasserversorgung, Landwirtschaft, Gewerbegebäude und Industrie. Alle anderen einphasigen Geräte sind allein für den Einsatz in privaten Niederspannungsanlagen mit Ankopplung an das öffentliche Versorgungsnetz nur auf Mittel- oder Hochspannungsniveau bestimmt. Betreiber privater Anlagen müssen sicherstellen, dass die EMV-Bedingungen IEC 61000-3-6 und/oder die Vertragsbestimmungen erfüllen.

#### **NOTICE**

**In einer häuslichen Umgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind zusätzliche Maßnahmen zur Minderung dieser Störungen erforderlich.**

#### Vorhersehbarer Missbrauch

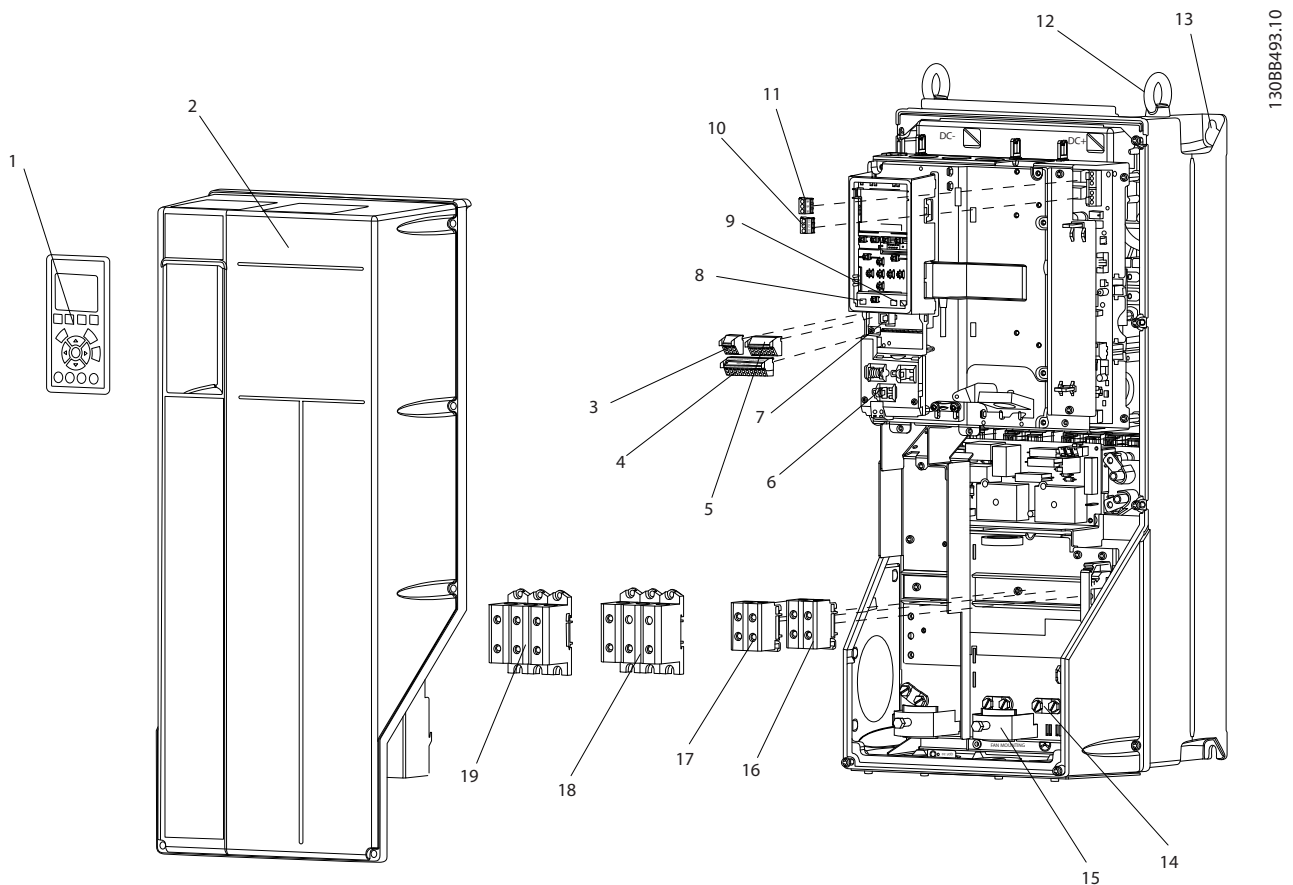
Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht den vorgesehenen Betriebsbedingungen und -umgebungen entsprechen. Achten Sie auf eine Übereinstimmung mit den in *chapter 8 Technische Daten* angegebenen Bedingungen.

### 1.4.2 Eigenschaften

Der VLT® AQUA Drive FC 202 ist für Frisch- und Abwasseranwendungen ausgelegt. Das Angebot der Standard- und optionalen Funktionen umfasst:

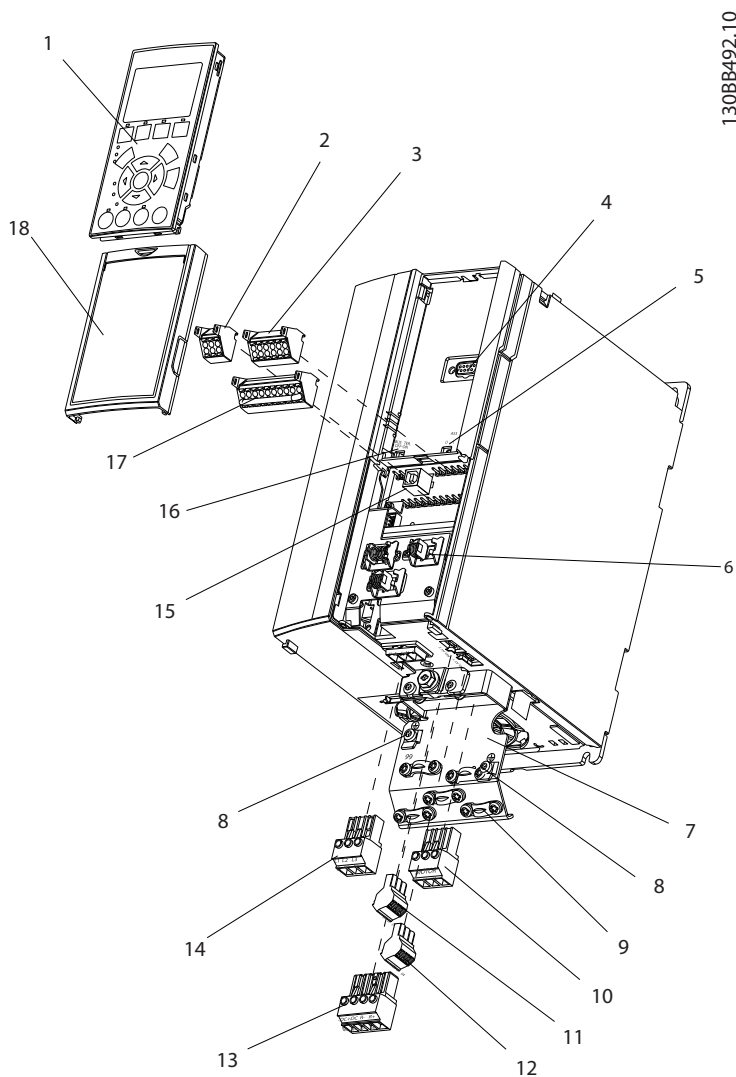
- Kaskadenregelung • Trockenlauferkennung • Kennlinienende-Erkennung
- Motorwechsel • Rückspülmodus • 2-stufige Rampen
- Rückschlagventilschutz • Safe Torque Off • Trockenlauferkennung
- Rohrfüllmodus • Energiesparmodus • Echtzeituhr
- Passwortschutz • Überlastschutz • Smart Logic Control

### 1.4.3 Explosionszeichnungen



1	Bedieneinheit (LCP)	11	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Abdeckung	12	Transportöse
3	Anschluss serielle RS485-Schnittstelle	13	Aufhängung für Montage
4	Digital-I/O und 24-V-Netzversorgung	14	Erdungsschelle (PE)
5	Stecker für analoge Schnittstellen	15	Kabelschirmanschluss
6	Kabelschirmanschluss	16	Bremsklemme (-81, +82)
7	USB-Anschluss	17	Zwischenkreis Kopplungsklemme (-88, +89)
8	Schalter für serielle Schnittstelle	18	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	19	Netzeingangsstecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relais 1 (01, 02, 03)		

Illustration 1.1 Explosionszeichnung GehäusetypenB und C, IP55 und IP66



1	Bedieneinheit (LCP)	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Anschluss serielle RS485-Schnittstelle (+68, -69)	11	Relais 2 (01, 02, 03)
3	Stecker für analoge Schnittstellen	12	Relais 1 (04, 05, 06)
4	LCP-Netzstecker	13	Stecker für Bremse (-81, +82) und Zwischenkreiskopplung (-88, +89)
5	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	14	Netzeingangsstecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kabelschirmanschluss	15	USB-Anschluss
7	Abschirmblech	16	Schalter für serielle Schnittstelle
8	Erdungsschelle (PE)	17	Digital-I/O und 24-V-Netzversorgung
9	Abgeschirmte Kabelerdungsklemme und Zugentlastung	18	Abdeckung

Illustration 1.2 Explosionszeichnung Gehäusotyp A, IP20

### 1.4.4 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Illustration 1.3 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt Table 1.2.



Illustration 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

175ZA016,12

Nummer	Bezeichnung	Frequenzumrichterfunktionen
1	Netzversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>3-phasige Netzstromversorgung zum Frequenzumrichter.</li> </ul>
2	Gleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Gleichrichterbrücke wandelt den eingehenden Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um.</li> </ul>
3	Gleichspannungszwischenkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom.</li> </ul>
4	Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisgleichspannung.</li> <li>Sie bieten Schutz vor Netztransienten.</li> <li>Sie reduzieren den Effektivstrom.</li> <li>Sie heben den Leistungsfaktor an.</li> <li>Sie reduzieren Oberschwingungen am Netzeingang.</li> </ul>
5	Gleichspannungskondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung.</li> <li>Sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder einbrüche.</li> </ul>
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte AC-Wellenform für eine variable Motorregelung an den Motorklemmen.</li> </ul>

Nummer	Bezeichnung	Frequenzumrichterfunktionen
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geregelte 3-phasige Motorspannung zum Motor.</li> </ul>
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Steuerteil überwacht die Netzversorgung, die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom, um für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung zu sorgen.</li> <li>Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Steuersignale und führt die resultierenden Befehle aus.</li> <li>Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.</li> </ul>

Table 1.2 Legende zu Illustration 1.3

### 1.4.5 Gehäusetypen und Nennleistungen

Die Gehäusetypen und Nennleistungen der Frequenzumrichter finden Sie in *chapter 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.

### 1.5 Zulassungen und Zertifizierungen



Table 1.3 Zulassungen und Zertifizierungen

Weitere Zulassungen und Zertifizierungen sind verfügbar. Bitte wenden Sie sich an den örtlichen Danfoss-Partner. Frequenzumrichter vom Gehäusotyp T7 (525-690 V) sind nicht nach UL-Anforderungen zertifiziert.

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der UL508C bezüglich des thermischen Gedächtnisses. Weitere Informationen können Sie dem Abschnitt *Thermischer Motorschutz* im *Projektierungshandbuch* entnehmen.

Für eine Übereinstimmung mit dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN) siehe *ADN-konforme Installation* im *Projektierungshandbuch*.



## 1.6 Entsorgung

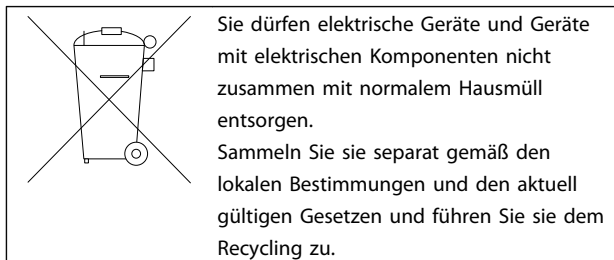


Table 1.4 Entsorgungshinweise

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitsymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Dokument zum Einsatz:



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



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

#### **NOTICE**

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

### 2.2 Qualifiziertes Personal

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Frequenzumrichters setzt voraus, dass Transport, Lagerung, Montage, Bedienung sowie Instandhaltung sachgemäß und zuverlässig erfolgen. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf diese Geräte installieren oder bedienen.

Als qualifiziertes Personal werden geschulte Mitarbeiter bezeichnet, die autorisiert sind, Geräte, Systeme und Schaltkreise gemäß geltenden Gesetzen und Bestimmungen zu installieren, instand zu halten und zu warten. Ferner muss das Personal mit den Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen in diesem Dokument vertraut sein.

### 2.3 Sicherheitsmaßnahmen



#### **HOCHSPANNUNG!**

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

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



#### **UNERWARTETER ANLAUF**

Wenn der Frequenzumrichter an das Netz angeschlossen ist, kann der Motor jederzeit anlaufen, wodurch die Gefahr von Tod, schweren Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden besteht. Der Motor kann über einen externen Schalter, einen seriellen Busbefehl, ein Sollwertsignal vom LCP oder LOP oder über einen quittierten Fehlerzustand anlaufen.

- Ist ein unerwarteter Anlauf des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit unzulässig, trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Drücken Sie vor dem Programmieren von Parametern auf die Taste [Off] am LCP.
- Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen bei Anschluss des Frequenzumrichters an die Netzversorgung betriebsbereit sein.

**⚠ WARNING****ENTLADUNGSZEIT**

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters können auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen bleiben. Das Nichteinhalten dieser Wartezeit nach dem Trennen der Stromversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

1. Stoppen Sie den Motor.
2. Trennen Sie die Netzversorgung, alle Permanentmagnet-Motoren und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern.
3. Führen Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten erst nach vollständiger Entladung der Kondensatoren durch. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in *Table 2.1*.

Spannung [V]	Mindestwartezeit [Minuten]		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	0,37-7,5 kW		11-90 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW

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

Table 2.1 Entladungszeit

**⚠ WARNING****GEFAHR VON ABLEITSTROM**

Die Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Stellen Sie die korrekte Erdung der Geräte durch einen zertifizierten Elektroinstallateur sicher.

**⚠ WARNING****GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN**

Kontakt mit drehenden Wellen und elektrischen Betriebsmitteln kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Stellen Sie sicher, dass Installation, Inbetriebnahme und Wartung ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Stellen Sie sicher, dass alle Elektroarbeiten den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen.
- Befolgen Sie die in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren.

**⚠ CAUTION****WINDMÜHLEN-EFFEKT**

Bei einem unerwarteten Drehen von Permanentmagnet-Motoren besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden.

- Stellen Sie sicher, dass die Permanentmagnet-Motoren blockiert sind, so dass sie unter keinen Umständen drehen können.

**⚠ CAUTION****GEFAHRENPOTENTIAL IM FALLE EINES INTERNEN FEHLERS**

Gefahr von Personenschäden, wenn der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß geschlossen ist.

- Stellen Sie vor dem Anlegen von Netzspannung sicher, dass alle Sicherheitsabdeckungen angebracht und ordnungsgemäß befestigt sind.

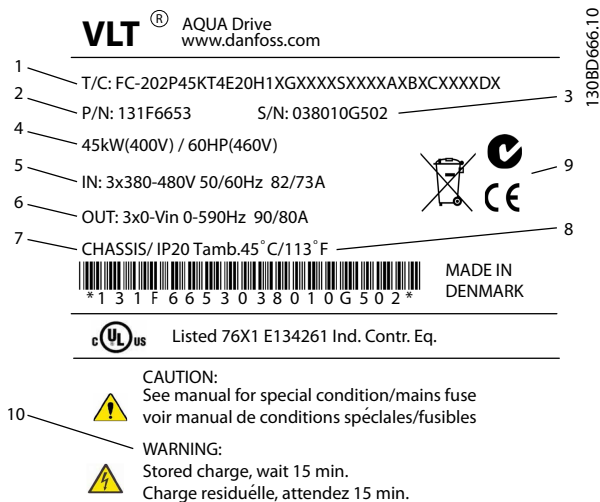
### 3 Mechanische Installation

#### 3.1 Auspacken

##### 3.1.1 Gelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration verschieden sein.

- Stellen Sie sicher, dass die gelieferten Teile und die Informationen auf dem Typenschild mit der Bestellbestätigung übereinstimmen.
- Führen Sie eine Sichtprüfung der Verpackung und des Frequenzumrichters durch, um Beschädigungen durch unsachgemäße Handhabung während des Versands festzustellen. Machen Sie Ansprüche aufgrund von Transportschäden sofort beim Spediteur geltend. Bewahren Sie beschädigte Teile zur Klärung auf.



1	Typencode
2	Bestellnummer
3	Seriennummer
4	Nennleistung
5	Eingangsspannung, Frequenz und Strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
6	Ausgangsspannung, Frequenz und Strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
7	Gehäusetyp und Schutzart
8	Maximale Umgebungstemperatur
9	Zertifizierungen
10	Entladezeit (Warnung)

Illustration 3.1 Produkttypenschild (Beispiel)

#### NOTICE

Entfernen Sie nicht das Typenschild vom Frequenzumrichter (Erlöschen der Garantie).

#### 3.1.2 Lagerung

Stellen Sie sicher, dass alle Lageranforderungen erfüllt sind. Weitere Informationen entnehmen Sie *chapter 8.4 Umgebungsbedingungen*.

#### 3.2 Installationsumgebungen

#### NOTICE

Stellen Sie in Umgebungen mit Aerosol-Flüssigkeiten, Partikeln oder korrosionsfördernden Gasen sicher, dass die Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Eine Nichterfüllung der Anforderungen von bestimmten Umgebungsbedingungen kann zu einer Reduzierung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen. Stellen Sie sicher, dass alle Anforderungen hinsichtlich Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Höhenlage erfüllt werden.

#### Vibrationen und Erschütterungen

Der Frequenzumrichter entspricht den Anforderungen für Geräte zur Wandmontage, sowie bei Montage an Maschinengestellen oder in Schaltschränken.

Detaillierte Spezifikationen zu den Umgebungsbedingungen finden Sie in *chapter 8.4 Umgebungsbedingungen*.

### 3.3 Montage

**NOTICE**

Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen.

**Kühlung**

- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. Siehe *Illustration 3.2* für die notwendigen Abstände.

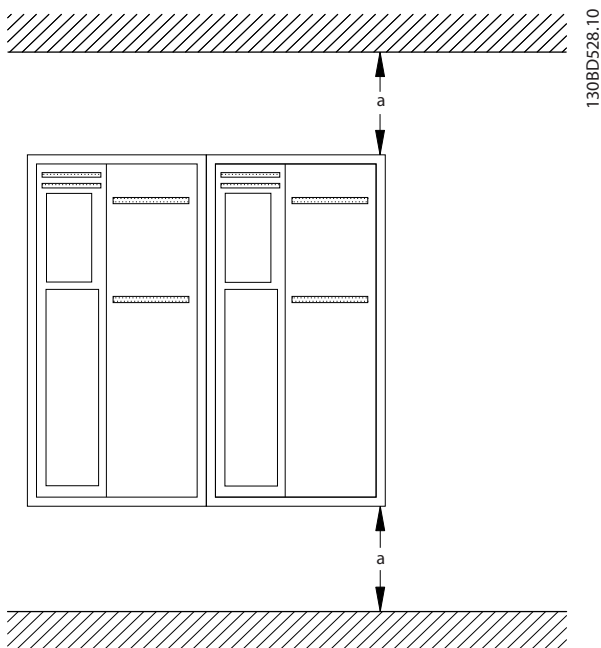


Illustration 3.2 Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

Gehäuse	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Table 3.1 Mindestabstände für eine ausreichende Luftzirkulation

**Heben**

- Überprüfen Sie das Gewicht des Geräts, um ein sicheres Heben zu gewährleisten; siehe *chapter 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Hebevorrichtung für die Aufgabe geeignet ist.
- Planen Sie ggf. zum Transportieren des Geräts ein Hebezeug, einen Kran oder einen Gabelstapler mit der entsprechenden Tragfähigkeit ein.
- Verwenden Sie zum Heben die Transportösen am Frequenzumrichter (sofern vorhanden).

**Montage**

1. Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Geräts zu tragen. Sie können die Frequenzumrichter Seite an Seite montieren.
2. Stellen Sie das Gerät so nah wie möglich am Motor auf. Halten Sie die Motorkabel so kurz wie möglich.
3. Sorgen Sie durch Montage des Geräts auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand für eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung.
4. Verwenden Sie die vorgesehenen Montageöffnungen am Frequenzumrichter zur Wandmontage, sofern vorhanden.

**Montage mit Rückwand und Montagerahmen**

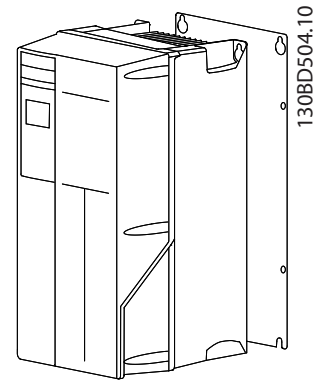


Illustration 3.3 Ordnungsgemäße Montage mit Rückwand

**NOTICE**

Bei Montage an einem Montagerahmen benötigen Sie die optionale Rückwand.

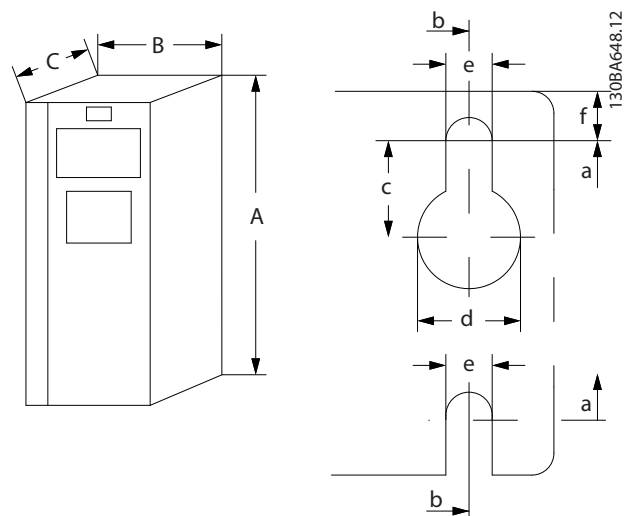


Illustration 3.4 Montageöffnungen oben und unten (siehe *chapter 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*)

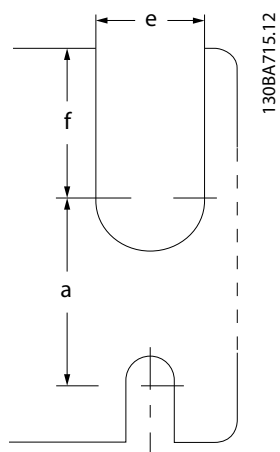


Illustration 3.5 Montageöffnungen oben und unten  
(B4, C3, C4)

## 4 Elektrische Installation

### 4.1 Sicherheitshinweise

Siehe *chapter 2 Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.

#### **⚠ WARNING**

##### INDUZIERTER SPANNUNG

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekapazitoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung dieser Empfehlung oder die Verwendung abgeschirmter Kabel kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- verlegen Sie Ausgangs-Motorkabel getrennt oder
- verwenden Sie abgeschirmte Kabel

#### **⚠ CAUTION**

##### STROMSCHLAGGEFAHR

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Bei einer Nichtbeachtung der nachstehenden Empfehlung bietet die Fehlerstromschutzvorrichtung ggf. nicht den vorgesehenen Schutz.

- Wenn eine Fehlerstromschutzvorrichtung (RCD) zum Schutz vor Stromschlag eingesetzt wird, ist an der Versorgungsseite nur eine Einrichtung vom Typ B zulässig.

##### Überstromschutz

- Weitere Schutzvorrichtungen wie ein Kurzschlusschutz oder ein thermischer Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor sind bei Anwendungen mit mehreren Motoren erforderlich.
- Der Eingang muss über Sicherungen verfügen, damit ein Kurzschluss- und Überlastschutz besteht. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur bereitstellen. Siehe die maximalen Nennwerte der Sicherungen in *chapter 8.8 Sicherungen und Trennschalter*.

##### Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller verwendeten Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- Empfehlung für den Draht des Leistungskabels Kupferdraht mit einer Auslegung für mindestens 75 °C.

Siehe *chapter 8.1 Elektrische Daten* und *chapter 8.5 Kabelspezifikationen* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und Typen.

### 4.2 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie die Anweisungen in *chapter 4.3 Erdung*, *chapter 4.4 Anschlussplan*, *chapter 4.6 Motoranschluss* und *chapter 4.8 Steuerleitungen*, um eine EMV-konforme Installation herzustellen.

### 4.3 Erdung

#### **⚠ WARNING**

##### GEFAHR VON ABLEITSTROM

Die Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Stellen Sie die korrekte Erdung der Geräte durch einen zertifizierten Elektroinstallateur sicher.

##### Für elektrische Sicherheit

- Erden Sie den Frequenzumrichter gemäß allen geltenden Standards und Richtlinien.
- Verwenden Sie einen speziellen Schutzleiter für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerleitungen.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Mindestkabelquerschnitt: 10 mm<sup>2</sup> (oder 2 getrennt verlegte Erdungskabel).

Für eine EMV-gerechte Installation

- Stellen Sie mithilfe von metallischen Kabelverschraubungen oder mithilfe der Schellen an den Geräten einen elektrischen Kontakt zwischen dem Kabelschirm und dem Gehäuse des Frequenzumrichters her (siehe *Illustration 4.5* und *Illustration 4.6*).
- Verwenden Sie zur Vermeidung elektrischer Störungen Kabel mit hoher Litzenzahl.
- Verwenden Sie keine verdrehten Abschirmungsenden.

4

**NOTICE**

**POTENTIALAUSGLEICH!**

Es besteht die Gefahr elektrischer Störungen, wenn das Massepotential zwischen Frequenzumrichter und System abweicht. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Kabelquerschnitt: 16 mm<sup>2</sup>.

4.4 Anschlussplan

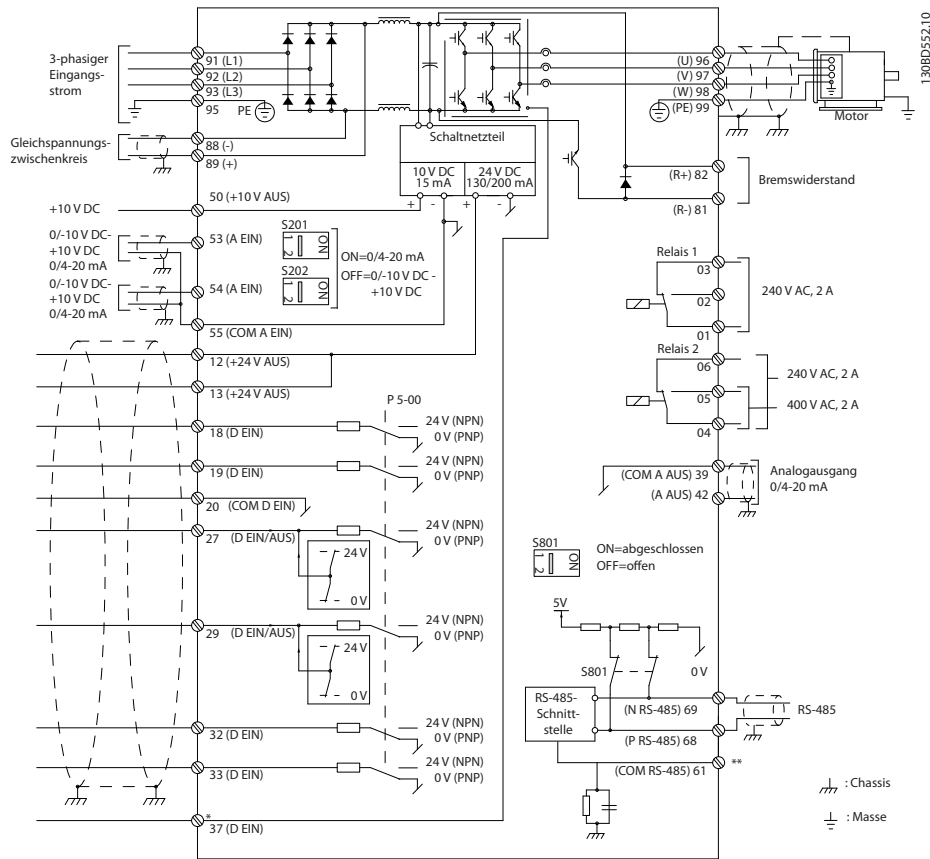


Illustration 4.1 Anschlussplan des Grundgeräts

A=Analog, D=Digital

\*Klemme 37 (optional) wird für Funktion „Safe Torque Off“ (STO, sicher abgeschaltetes Moment) genutzt. Installationsanweisungen für das sicher abgeschaltete Moment (Safe Torque Off) finden Sie im *Produkt Handbuch Sicher abgeschaltetes Moment (Safe Torque Off) für Danfoss VLT® Frequenzumrichter*.

\*\*Schließen Sie die Abschirmung nicht an.



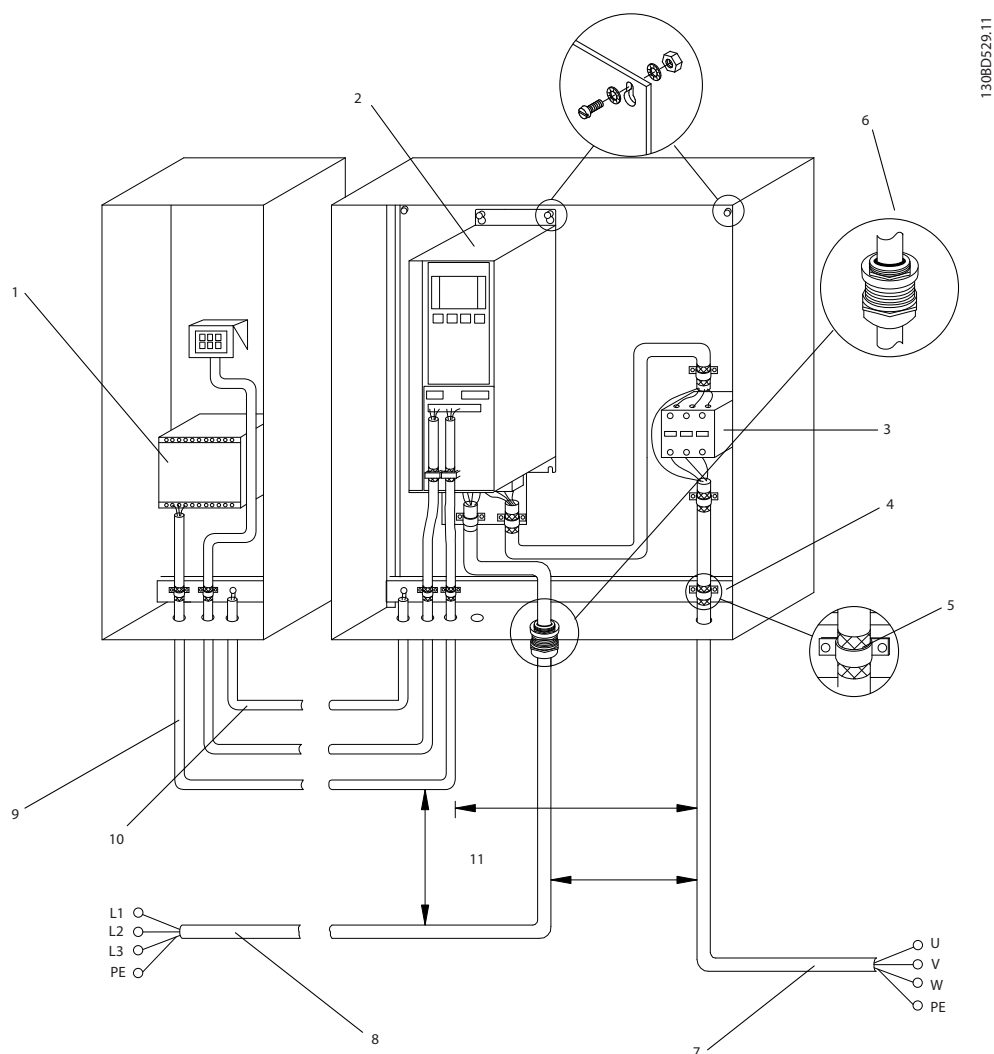

**4**

Illustration 4.2 EMV-konformer elektrischer Anschluss

1	SPS	6	Kabelverschraubung
2	Frequenzumrichter	7	Motor, 3 Phasen und PE-Leiter,
3	Ausgangsschütz	8	Netz, 3 Phasen und verstärkter PE-Leiter
4	Erdungsschiene (PE)	9	Steuerleitungen
5	Auflegen des Schirms (EMV-Schutz)	10	Potenzialausgleich min. 16 mm <sup>2</sup>

Table 4.1 Legende zu Illustration 4.2

## NOTICE

### EMV-STÖRUNGEN!

Verwenden Sie für Motor- und Steuerleitungen abgeschirmte Kabel und verlegen Sie die Kabel für Netzversorgung, Motor- und Steuerleitungen getrennt. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann nicht vorgesehenem Verhalten oder reduzierter Leistung der Anlage führen. Halten Sie einen Mindestabstand von 200 mm zwischen den Kabeln für Netzversorgung, Motor- und Steuerleitungen ein.

### 4.5 Zugang

- Entfernen Sie die Abdeckung mithilfe eines Schraubendrehers (siehe *Illustration 4.3*) oder durch Lösen der Befestigungsschrauben (siehe *Illustration 4.4*).

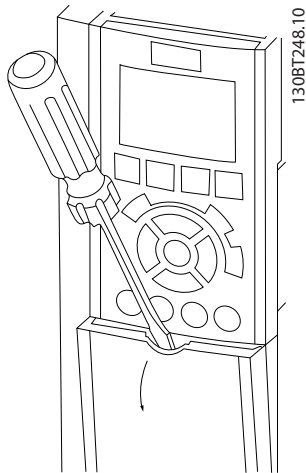


Illustration 4.3 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP20 und IP21

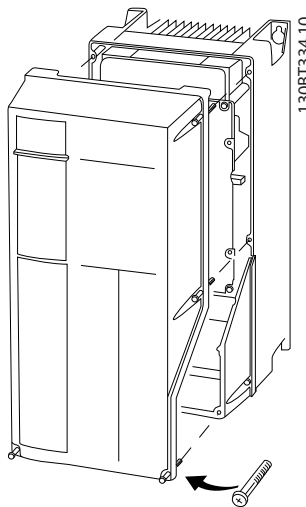


Illustration 4.4 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP55 und IP66

Lesen Sie vor dem Anziehen der Abdeckungen bitte *Table 4.2*.

Gehäuse	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2
Keine Schrauben anzuziehen für A2/A3/B3/B4/C3/C4.		

Table 4.2 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen [Nm]

### 4.6 Motoranschluss

#### **WARNING**

#### INDUZIERTER SPANNUNG

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung dieser Empfehlung oder die Verwendung abgeschirmter Kabel kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- verlegen Sie Ausgangs-Motorkabel getrennt oder
- verwenden Sie abgeschirmte Kabel
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximale Kabelquerschnitte siehe *chapter 8.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Kabeleinführungen für Motorkabel oder Bodenplatten mit Durchführungen sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21 oder höher vorgesehen.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät (z. B. Dahlander-Motor oder Asynchron-Schleifringläufermotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

#### Verfahrensweise

- Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
- Positionieren Sie die abisolierte Ader unter der Kabelschelle, um eine mechanische Befestigung und einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Erde herzustellen.
- Bringen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *chapter 4.3 Erdung* an der nächsten Erdungsklemme an, siehe *Illustration 4.5*.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an, siehe *Illustration 4.5*.
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Informationen in *chapter 8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse* an.

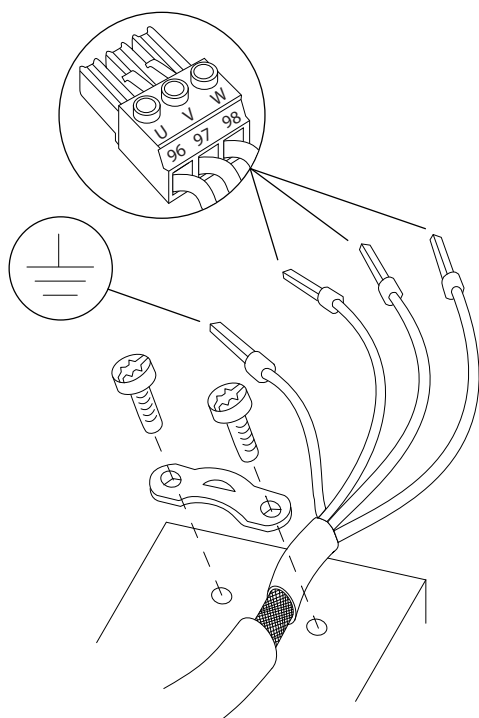


Illustration 4.5 Motoranschluss

1308D531.10

Illustration 4.6 zeigt vereinfachte Anschlussbilder für Netz, Motor und Erdung eines Frequenzumrichters. Die jeweiligen Konfigurationen ändern sich je nach Gerätetypen und optionaler Ausrüstung.

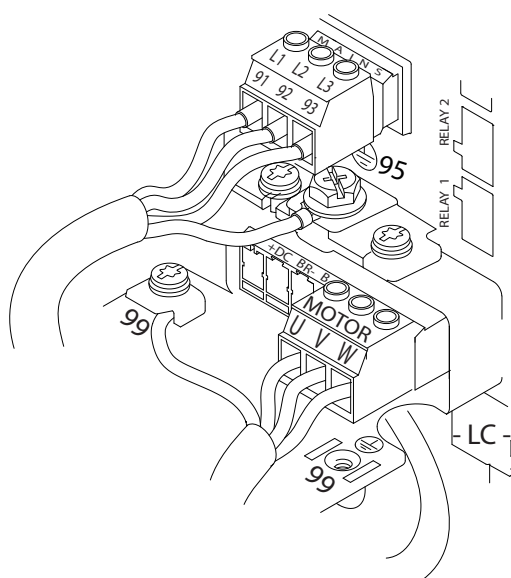


Illustration 4.6 Beispiel für Motor-, Netz- und Erdungsanschluss

1308B920.10

## 4.7 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximale Kabelquerschnitte siehe *chapter 8.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

### Verfahrensweise

1. Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe *Illustration 4.6*).
2. Je nach Konfiguration der Geräte wird die Eingangsleistung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter angeschlossen.
3. Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in *chapter 4.3 Erdung*.
4. Stellen Sie bei der Versorgung über eine isolierte Netzquelle (IT-Netz oder geerdete Dreieckschaltung) oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) sicher, dass 14-50 RFI Filter auf OFF eingestellt ist, damit der Zwischenkreis nicht beschädigt und die Erdungskapazitätsströme gemäß IEC 61800-3 reduziert wird.

4

## 4.8 Steuerleitungen

- Trennen Sie Steuerleitungen von Hochspannungsbauanteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor zur PELV-Isolierung angeschlossen, müssen optionale Thermistorsteuernkabel zur Beibehaltung des PELV-Schutzgrads verstärkt/zweifach isoliert sein. Wir empfehlen eine 24-V-DC-Versorgung.

### 4.8.1 Steuerklemmentypen

In *Illustration 4.7* und *Illustration 4.8* sind die entfernbaren Frequenzumrichteranschlüsse zu sehen. *Table 4.3* fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

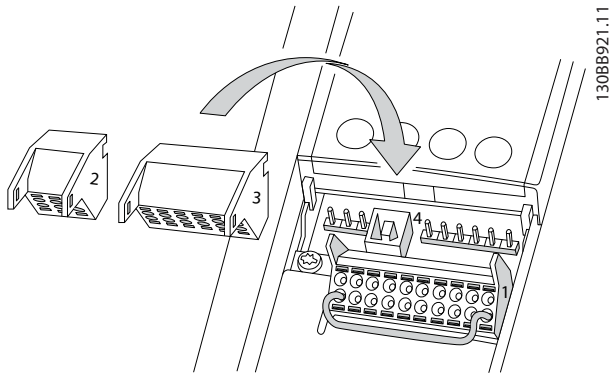


Illustration 4.7 Lage der Steuerklemmen

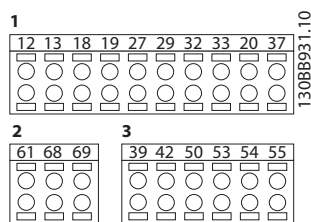


Illustration 4.8 Klemmennummern

- **Anschluss 1** stellt 4 programmierbare Digitaleingangsklemmen, 2 zusätzliche digitale Klemmen, die entweder als Eingang oder Ausgang programmiert werden können, eine 24-V-DC-Klemmen-Versorgungsspannung und einen Bezugspotentialausgang für eine optionale, vom Kunden bereitgestellte 24-V-DC-Spannung bereit.
- **Anschluss 2**, Klemmen (+) 68 und (-) 69, sind für eine serielle RS485-Kommunikationsverbindung bestimmt.
- **Anschluss 3** stellt 2 Analogeingänge, 1 Analogausgang, 10-V-DC-Versorgungsspannung und Bezugspotentialanschlüsse für die Ein- und Ausgänge bereit.
- **Anschluss 4** ist ein USB-Anschluss zur Verwendung mit der MCT 10 Konfigurationssoftware.

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
<b>Digitaleingänge/-ausgänge</b>			
12, 13	-	+24 V DC	24-V-DC-Versorgungsspannung für Digitaleingänge und externe Messwandler. Der maximale Ausgangsstrom ist 200 mA für alle 24-V-Lasten.
18	5-10	[8] Start	Digitaleingänge.
19	5-11	[0] Ohne Funktion	
32	5-14	[0] Ohne Funktion	
33	5-15	[0] Ohne Funktion	
27	5-12	[2] Motorfreilauf (inv.)	Für Digitaleingang und -ausgang. Werkseinstellung ist Eingang.
29	5-13	[14] Festdrz. (JOG)	
20	-		„Common“ für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Stromversorgung.
37	-	Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	Sicherer Eingang (optional). Dient zur sicheren Abschaltung des Motormoments.
<b>Analogeingänge/-ausgänge</b>			
39	-		Bezugspotenzial für Analogausgang
42	6-50	Drehzahl 0 – Max. Drehzahl	Programmierbarer Analogausgang. Das Analogsignal ist 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω.
50	-	+10 V DC	10 V DC Analogversorgungsspannung für Potenziometer oder Thermistor. 15 mA maximaler
53	6-1	Sollwert	Analogeingang. Für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 dienen zur Auswahl von Strom [mA] oder Spannung [V].
54	6-2	Istwert	
55	-		Bezugspotenzial für Analogeingang.

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
<b>Serielle Kommunikation</b>			
61	-		Integriertes RC-Filter für Kabelabschirmung. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	8-3		RS485-Schnittstelle. Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
69 (-)	8-3		
<b>Relais</b>			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Alarm	Form-C-Relaisausgang. Für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] In Betrieb	

Table 4.3 Klemmenbeschreibung

**Zusätzliche Anschlüsse:**

- 2 Wechselkontakt-Relaisausgänge. Die Lage der Ausgänge ist von der Frequenzrichterkonfiguration abhängig.
- Die Anschlüsse befinden sich an eingebauten optionalen Geräten. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoptionen.

**4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen**

Steuerklemmenanschlüsse am Frequenzrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Installation (siehe *Illustration 4.7*).

**NOTICE**

Halten Sie die Steuerkabel so kurz wie möglich und trennen Sie diese von Hochleistungskabeln, um Störungen zu minimieren.

1. Öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in die rechteckige Öffnung über dem entsprechenden Kontakt einführen und leicht nach oben drücken.

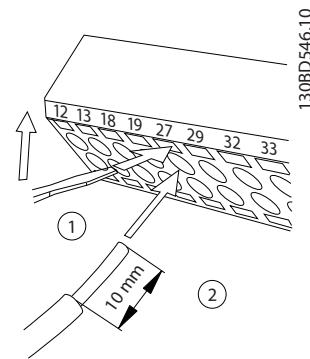


Illustration 4.9 Anschluss der Steuerleitungen

2. Führen Sie das abisolierte Steuerkabel in den Kontakt ein.
3. Entfernen Sie den Schraubendreher. Das Kabel ist nun in der Klemme befestigt.
4. Stellen Sie sicher, dass der Kontakt fest hergestellt ist. Lose Steuerleitungen können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der nicht die optimale Leistung erbringt.

Siehe *chapter 8.5 Kabelspezifikationen* für die Steuerklemmen-Kabelquerschnitte und *chapter 6 Anwendungsbeispiele* für typische Beispiele für den Anschluss der Steuerleitungen.

**4.8.3 Motorbetrieb aktivieren (Klemme 27)**

Um den Frequenzrichter in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 27.

- Digitaleingangsklemme 27 ist dazu ausgelegt, einen externen 24 V DC Verriegelungsbefehl zu erhalten. In vielen Anwendungen legt der Anwender ein solches Signal an Klemme 27 an.
- Kommt kein externes Signal zum Einsatz, schließen Sie eine Brücke zwischen Steuerklemme 12 (empfohlen) oder 13 und Klemme 27 an. Dies liefert ein internes 24-V-DC-Signal an Klemme 27.
- Wenn die Statuszeile unten im LCP AUTO FERN FREILAUF anzeigt, ist der Frequenzrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

**NOTICE**

Der Frequenzrichter kann nicht ohne Signal an Klemme 27 arbeiten, es sei denn Klemme 27 wurde dazu umprogrammiert.

### 4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)

An den Analogeingangsklemmen 53 und 54 können Sie eine Spannung (0-10 V) oder einen Strom (0/4-20 mA) als Eingangssignal auswählen.

**Werkseitige Parametereinstellungen:**

- Klemme 53: Drehzahlsollwertsignal ohne Rückführung (siehe *16-61 Terminal 53 Switch Setting*).
- Klemme 54: Istwertsignal mit Rückführung (siehe *16-63 Terminal 54 Switch Setting*).

**NOTICE**

Trennen Sie vor einer Änderung der Schalterpositionen den Frequenzumrichter vom Netz.

1. Entfernen Sie die LCP-Bedieneinheit (siehe *Illustration 4.10*).
2. Entfernen Sie jegliche optionale Ausrüstung zur Abdeckung der Schalter.
3. Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.

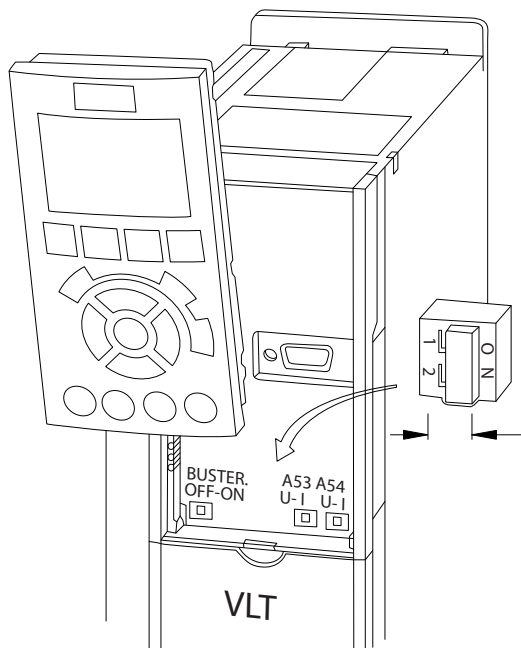


Illustration 4.10 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

### 4.8.5 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Zur Einstellung von Safe Torque Off (STO, sicher abgeschaltetes Moment) sind weitere Kabel für den Frequenzumrichter notwendig. Schauen Sie unter *Safe Torque Off im Produkthandbuch zu Danfoss VLT® Frequenzumrichter* für weitere Informationen nach.

### 4.8.6 RS-485 Serielle Schnittstelle

Schließen Sie serielle RS485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.

- Verwenden Sie ein abgeschirmtes serielles Schnittstellenkabel (empfohlen).
- Zur vorschriftsgemäßen Erdung siehe *chapter 4.3 Erdung*.

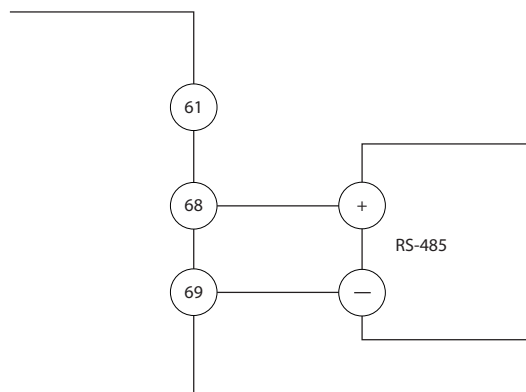


Illustration 4.11 Schaltbild für serielle Kommunikation

Programmieren Sie zur grundlegenden Einrichtung der seriellen Kommunikation die folgenden Parameter:

1. Den Protokolltyp in *8-30 Protocol*.
  2. Die Adresse des Frequenzumrichters in *8-31 Address*.
  3. Die Baudrate in *8-32 Baud Rate*.
- 2 Kommunikationsprotokolle sind in den Frequenzumrichter integriert.  
 Danfoss FC-Protokoll  
 Modbus RTU
  - Funktionen können Sie extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in Parametergruppe 8-\*\*\* Optionen/Schnittstellen programmieren.
  - Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls werden verschiedene Standardparametereinstellung passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls geändert und einige zusätzliche protokollspezifische Parameter zur Verfügung gestellt.
  - Zur Bereitstellung zusätzlicher Kommunikationsprotokolle sind Optionskarten zum Einbau in den Frequenzumrichter erhältlich. Die Installations- und Betriebsanleitungen entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.

## 4.9 Checkliste für die Installation

Prüfen Sie die gesamte Anlage vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät wie in *Table 4.4* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die netz- oder motorseitig angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind.</li> <li>Überprüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden.</li> <li>Entfernen Sie die Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor.</li> <li>Stellen Sie alle Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors an der Netzseite ein und stellen Sie sicher, dass diese verdrosselt werden.</li> </ul>	
Kabelverlegung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass Sie Motorkabel und Steuerleitungen getrennt verlegen oder geschirmte Kabel zur Vermeidung von Hochfrequenzstörungen verwenden.</li> </ul>	
Steuerleitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen.</li> <li>Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerleitungen getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen.</li> <li>Überprüfen Sie ggf. die Spannungsquelle der Signale.</li> <li>Die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Twisted-Pair-Kabeln wird empfohlen. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</li> </ul>	
Abstand zur Kühlluftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Messen Sie, ob für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind, siehe <i>chapter 3.3 Montage</i>.</li> </ul>	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, dass die Anforderungen für die Umgebungsbedingungen erfüllt sind.</li> </ul>	
Sicherungen und Trennschalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind.</li> <li>Prüfen Sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter geöffnet sind.</li> </ul>	
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen.</li> <li>Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar.</li> </ul>	
Netz- und Motorkabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, dass alle Kontakte fest angeschlossen sind.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind oder getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden.</li> </ul>	
Gehäuseinneres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist.</li> <li>Prüfen Sie, dass das Gerät auf einer unlackierten Metalloberfläche montiert ist.</li> </ul>	
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind.</li> </ul>	
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder Schwingungsdämpfer verwendet werden.</li> <li>Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind.</li> </ul>	

Table 4.4 Checkliste für die Installation

**⚠ CAUTION****GEFAHREN-POTENTIAL IM FALLE EINES INTERNEN FEHLERS**

Gefahr von Personenschäden, wenn der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß geschlossen ist.

- Stellen Sie vor dem Anlegen von Netzspannung sicher, dass alle Sicherheitsabdeckungen angebracht und ordnungsgemäß befestigt sind.



## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 Sicherheitshinweise

Siehe *chapter 2 Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.



#### HOCHSPANNUNG!

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

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

#### Vor dem Anlegen der Netzversorgung:

1. Schließen Sie die Abdeckung ordnungsgemäß.
2. Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen festgezogen sind.
3. Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung zum Gerät AUS und gesichert ist. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Eingangsspannung NICHT trennen.
4. Stellen Sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
5. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97(V) und 98 (W) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
6. Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Widerstandswerte an U-V (96-97), V-W (97-98) und W-U (98-96).
7. Prüfen Sie die ordnungsgemäße Erdung von Frequenzumrichter und Motor.
8. Prüfen Sie die Klemmen des Frequenzumrichters auf lose Kabel.
9. Prüfen Sie, dass die Versorgungsspannung mit der Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

### 5.2 Anlegen der Netzversorgung



#### UNERWARTETER ANLAUF

Wenn der Frequenzumrichter an das Netz angeschlossen ist, kann der Motor jederzeit anlaufen, wodurch die Gefahr von Tod, schweren Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden besteht. Beispiele: Start über einen externen Schalter; über einen seriellen Busbefehl; über ein Sollwertsignal vom LCP oder LOP; oder über einen quittierten Fehlerzustand.

- Ist ein unerwarteter Anlauf des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit unzulässig, trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
  - Drücken Sie vor dem Programmieren von Parametern auf die Taste [Off] am LCP.
  - Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen bei Anschluss des Frequenzumrichters an die Netzversorgung betriebsbereit sein.
1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Spannungssymmetrie höchstens  $\pm 3\%$  beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Unsymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
  2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Ausrüstung, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
  3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedieneinrichtungen auf AUS stehen. Die Gehäusetüren müssen geschlossen bzw. die Abdeckung muss montiert sein.
  4. Legen Sie die Netzversorgung am Frequenzumrichter an, starten Sie ihn aber jetzt noch NICHT. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.

#### NOTICE

Wenn die Zustandszeile unten am LCP AUTO FERN MOTORFREILAUF oder Alarm 60 Ext. Verriegelung anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal an Klemme 27. Nähere Angaben finden Sie in *chapter 4.8.3 Motorbetrieb aktivieren (Klemme 27)*.

### 5.3 Betrieb der LCP Bedieneinheit

#### 5.3.1 Local Control Panel

Die Bedieneinheit (LCP) ist die Displayeinheit mit integriertem Tastenfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters.

Das LCP verfügt über mehrere Benutzerfunktionen:

- Start, Stopp und Regelung der Drehzahl bei Hand-Steuerung
- Anzeige von Betriebsdaten, Zustand, Warn- und Alarmmeldungen
- Programmierung von Funktionen des Frequenzumrichters
- Quittieren Sie den Frequenzumrichter nach einem Fehler manuell, wenn automatisches Quittieren inaktiv ist

Als Option ist ebenfalls ein numerisches LCP (NLCP) erhältlich. Das NLCP funktioniert ähnlich zum grafischen LCP. Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im *Programmierungshandbuch*.

**NOTICE**

Installieren Sie MCT 10 Konfigurationssoftware für eine Inbetriebnahme per PC. Die Software steht zur Verfügung als Download (Basisversion) oder zur Bestellung (erweiterte Version, Bestellnummer 130B1000). Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter [www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

#### 5.3.2 Aufbau des LCP

Das LCP ist in vier Funktionsbereiche unterteilt (siehe *Illustration 5.1*).

- A. Displaybereich
- B. Menütasten am Display
- C. Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LED)
- D. Bedientasten und Quittieren (Reset)

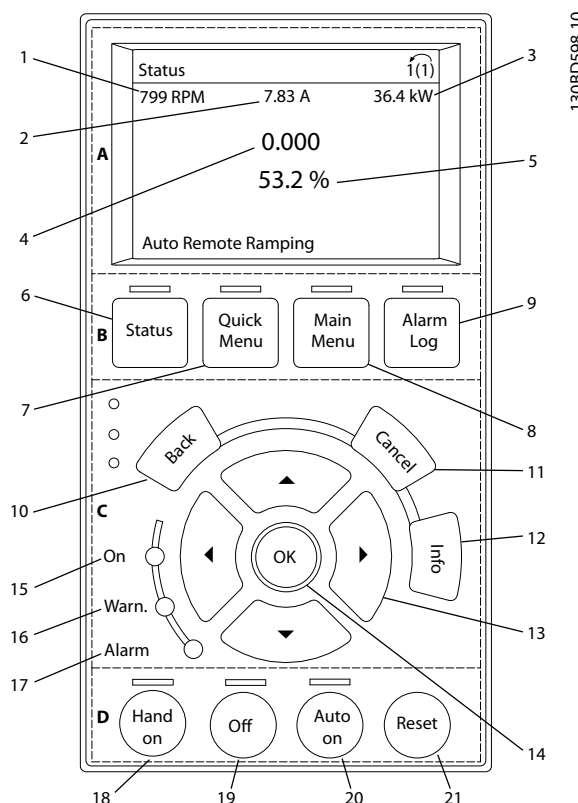


Illustration 5.1 Bedieneinheit (LCP)

**A. Displaybereich**

Das Display ist aktiviert, wenn Netzspannung, eine Zwischenkreisklemme oder eine externe 24 V DC-Versorgung den Frequenzumrichter mit Spannung versorgen.

Sie können die am LCP angezeigten Informationen an die jeweilige Anwendung anpassen. Wählen Sie die Optionen im Quick-Menü Q3-13 *Displayeinstellungen* aus.

Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1	0-20	Drehzahl [UPM]
2	0-21	Motorstrom
3	0-22	Leistung [kW]
4	0-23	Frequenz
5	0-24	Sollwert [%]

Table 5.1 Legende für *Illustration 5.1*, Displaybereich

**B. Menütasten am Display**

Mit den Menütasten greifen Sie auf verschiedene Menüs zur Parametereinstellung zu, schalten zwischen verschiedenen Displayanzeigen während des normalen Betriebs um und zeigen Daten aus dem Fehlerspeicher an.

Dis-play	Passfeder	Funktion
6	Status	Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an.
7	Quick Menu	Dieses Menü bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen.
8	Hauptmenü	Dient zum Zugriff auf alle Parameter.
9	Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen, der letzten 10 Alarme und den Wartungsspeicher.

Table 5.2 Legende für *Illustration 5.1*, Menütasten am Display

**C. Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LED)**

Navigationstasten dienen zum Navigieren durch die Programmierfunktionen und zum Bewegen des Displaycursors. Die Navigationstasten ermöglichen zudem eine Drehzahlregelung im Handbetrieb (Ortsteuerung). In diesem Bereich befinden sich darüber hinaus die drei Kontrollanzeigen (LED) zur Anzeige des Zustands.

Dis-play	Passfeder	Funktion
10	Back	Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Liste in der Menüstruktur zurück.
11	Cancel	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
12	Info	Zeigt im Anzeigefenster Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion.
13	Navigationstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Nutzen Sie diese Taste, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Table 5.3 Legende für *Illustration 5.1*, Navigationstasten

Dis-play	Anzeige	LED	Funktion
15	On	Grün	Die ON-LED ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Versorgung angeschlossen ist.
16	Warnung	Gelb	Die gelbe WARN-LED leuchtet, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der das Problem angibt.
17	Alarm	Rot	Die rote Alarm-LED blinkt bei einem Fehlerzustand. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der den Alarm näher spezifiziert.

Table 5.4 Legende für *Illustration 5.1*, Anzeigeleuchten (LEDs)

**D. Bedientasten und Quittieren (Reset).**

Bedientasten befinden sich unten am LCP.

Dis-play	Passfeder	Funktion
18	Hand on	Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter im Handbetrieb (Ort-Steuerung) zu starten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ein externes Stoppsignal über Steuerungssignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.</li> </ul>
19	Off	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab.
20	Auto on	Diese Taste versetzt das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie reagiert auf einen externen Startbefehl über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.</li> </ul>
21	Reset	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Table 5.5 Legende für *Illustration 5.1*, Bedientasten und Quittieren (Reset)

**NOTICE**

Stellen Sie den Displaykontrast durch Drücken der Taste [Status] und der Pfeiltasten [▲]/[▼] ein.

### 5.3.3 Parametereinstellungen

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen Sie häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern einstellen. Informationen zu den Parametern finden Sie in *chapter 9.2 Aufbau der Parametermenüs*.

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

- Laden Sie die Daten zur Sicherung in den LCP-Speicher
- Schließen Sie das LCP zum Laden von Daten auf einen anderen Frequenzumrichter an dieses Gerät an und laden Sie die gespeicherten Einstellungen herunter
- Bei der Wiederherstellung von Werkseinstellungen werden die im Speicher des LCP gespeicherten Daten nicht geändert

### 5.3.4 Daten auf das/vom LCP hochladen/ herunterladen

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Navigieren Sie zu [Main Menu] *0-50 LCP Copy* und drücken Sie die Taste [OK].
3. Wählen Sie [1] *Speichern in LCP* zum Hochladen der Daten auf das LCP oder [2] *Alle von LCP* zum Herunterladen der Daten vom LCP.
4. Drücken Sie auf [OK]. Sie können den Upload- oder Download-Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
5. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

### 5.3.5 Ändern von Parametereinstellungen

#### Änderungen anzeigen

*Quick-Menü Q5 - Liste geänd. Param.* listet alle Parameter auf, die von der Werkseinstellung abweichen.

- Die Liste zeigt nur Parameter, die im aktuellen Programm-Satz geändert wurden.
- Parameter, die auf die Werkseinstellung zurückgesetzt wurden, werden nicht aufgelistet.
- Die Meldung 'Empty' zeigt an, dass keine Parameter geändert wurden.

#### Ändern von Einstellungen

Sie können die Parametereinstellungen im Quick-Menü [Quick Menu] oder über das Hauptmenü [Main Menu] aufrufen und ändern. Über das Quick-Menü [Quick Menu] können Sie auf eine begrenzte Anzahl von Parametern zugreifen.

1. Drücken Sie Quick-Menü [Quick Menu] oder Hauptmenü [Main Menu] am LCP.
2. Verwenden Sie [▲] [▼], um durch die Parametergruppen zu navigieren, drücken Sie [OK] zur Auswahl einer Parametergruppe.
3. Navigieren Sie mit den Tasten [▲] [▼] durch die Parametergruppe, drücken Sie [OK] zur Auswahl eines Parameters.
4. Drücken Sie [▲] [▼], um den Wert einer Parametereinstellung zu ändern.
5. Drücken Sie [◀] [▶], um die Stelle bei der Eingabe eines dezimalen Parameters zu wechseln.
6. Drücken Sie [OK], um die Änderung zu akzeptieren.
7. Drücken Sie zweimal [Back], um zum Statusmenü zu wechseln, oder einmal [Main Menu], um das Hauptmenü zu öffnen.

### 5.3.6 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

#### **NOTICE**

**Beim Wiederherstellen auf Werkseinstellungen besteht das Risiko des Verlusts von Programmierungen, Motordaten, Lokalisierung und Überwachungsaufzeichnungen. Durch Speichern der Daten im LCP können Sie diese vor der Initialisierung sichern.**

Die Initialisierung des Frequenzumrichters stellt die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme wieder her. Eine Initialisierung ist über *14-22 Operation Mode* (empfohlen) oder manuell möglich.

- Die Initialisierung über *14-22 Operation Mode* ändert keine Einstellungen des Frequenzumrichters wie Betriebsstunden, über die serielle Schnittstelle gewählte Optionen, Einstellungen im Benutzer-Menü, Fehlerspeicher, Alarmspeicher und weitere Überwachungsfunktionen.
- Eine manuelle Initialisierung löscht alle Daten zu Motor, Programmierung, Lokalisierung und Überwachung und stellt die Werkseinstellungen wieder her.

**Empfohlene Initialisierung über 14-22 Operation Mode**

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Navigieren Sie zu 14-22 Operation Mode und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *Initialisierung* aus, und drücken Sie [OK].
4. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
5. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an.

Die Werkseinstellungen der Parameter werden während der Inbetriebnahme wiederhergestellt. Dies kann etwas länger dauern als normal.

6. Alarm 80 wird angezeigt.
7. Mit [Reset] kehren Sie zum normalen Betrieb zurück.

**Manueller Initialisierungsvorgang**

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
2. Halten Sie [Status], [Main Menu] und [OK] gleichzeitig gedrückt, während Sie die Netzspannung an das Gerät anlegen (etwa 5 s oder bis ein Klicken zu hören ist und der Lüfter startet).

Die Initialisierung stellt die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme wieder her. Dies kann etwas länger dauern als normal.

Die manuelle Initialisierung setzt die folgenden Frequenzumrichterinformationen nicht zurück:

- 15-00 Operating hours
- 15-03 Power Up's
- 15-04 Over Temp's
- 15-05 Over Volt's

**5.4 Grundlegende Programmierung**

**5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart**

Der SmartStart-Assistent ermöglicht die schnelle Konfiguration von grundlegenden Motor- und Anwendungsparametern.

- Beim ersten Einschalten oder nach der Initialisierung des Frequenzumrichters startet SmartStart eigenständig.
- Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters abzuschließen. Aktivieren Sie SmartStart immer durch Auswahl von *Quick-Menü Q4 - SmartStart*.
- Informationen zur Inbetriebnahme ohne den SmartStart-Assistenten finden Sie in *chapter 5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]* oder im *Programmierhandbuch*.

**NOTICE**

Für die SmartStart-Einrichtung sind die Motordaten erforderlich. Die erforderlichen Daten können Sie in der Regel auf dem Motor-Typenschild ablesen.

Der SmartStart-Assistent konfiguriert den Frequenzumrichter in 3 Phasen, von denen jede mehrere Schritte umfasst, siehe *Table 5.6*.

	Phase	Bemerkung
1	Grundlegende Programmierung	Programmieren Sie z. B. die Motordaten
2	Abschnitt Anwendungen	Wählen Sie die entsprechende Anwendung aus und programmieren Sie diese: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelpumpe/-motor</li> <li>• Motorwechsel</li> <li>• Grundlegende Kaskadenregelung</li> <li>• Master/Follower</li> </ul>
3	Wasser- und Pumpenfunktionen	Navigieren Sie zu den speziellen Parametern für Wasser- und Pumpenanwendungen

**Table 5.6 SmartStart, Konfiguration in 3 Phasen**

## 5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]

Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstellungen können abweichen.

Geben Sie die Daten ein, während die Netzspannung am Frequenzumrichter EIN, jedoch noch keine Funktion des Frequenzumrichters aktiviert ist.

1. Drücken Sie auf die Taste [Main Menu] am LCP.
2. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe *0-\*\* Betrieb/Display*, und drücken Sie auf [OK].

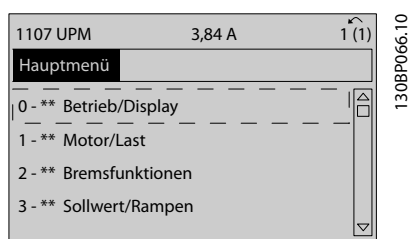


Illustration 5.2 Hauptmenü

3. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe *0-0\* Grundeinstellungen*, und drücken Sie auf [OK].

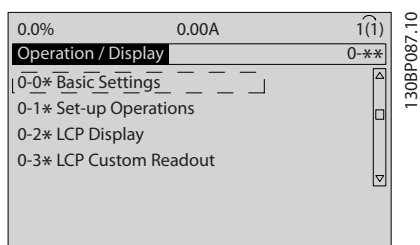


Illustration 5.3 Betrieb/Display

4. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu *0-03 Regional Settings* und drücken Sie auf [OK].

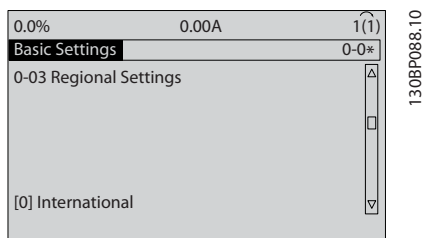


Illustration 5.4 Grundeinstellungen

5. Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die zutreffende Option *[0] International* oder *[1] Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern).
6. Drücken Sie auf die Taste [Main Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu *0-01 Language*.
8. Wählen Sie die Sprache, und drücken Sie auf [OK].
9. Wenn zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 eine Drahtbrücke angebracht ist, belassen Sie *5-12 Terminal 27 Digital Input* auf Werkseinstellung. Wählen Sie andernfalls *Keine Funktion* in *5-12 Terminal 27 Digital Input*. Bei Frequenzumrichtern mit einer optionalen Überbrückung benötigen Sie keine Drahtbrücke zwischen den Steuerklemmen 12 und 27.
10. *3-02 Minimum Reference*.
11. *3-03 Maximum Reference*.
12. *3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*.
13. *3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*.
14. *3-13 Reference Site*. Verknüpft mit Hand/Auto Ort Fern.

## 5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren

Geben Sie die Motor-Daten aus dem Parameter *1-20 Motor Power [kW]* oder *1-21 Motor Power [HP]* in *1-25 Motor Nominal Speed* ein. Die entsprechenden Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild.

1. *1-20 Motor Power [kW]* oder *1-21 Motor Power [HP]*
2. *1-22 Motor Voltage*
3. *1-23 Motor Frequency*
4. *1-24 Motor Current*
5. *1-25 Motor Nominal Speed*

### 5.4.4 PM-Motoreinstell. in VVC<sup>plus</sup>

#### **NOTICE**

Verwenden Sie PM-Motoren nur bei Lüftern und Pumpen.

#### Erste Programmierschritte

1. Aktivieren Sie den PM-Motorbetrieb. Wählen Sie dazu in *1-10 Motor Construction (1) PM, Vollpol.*
2. Stellen Sie *0-02 Motor Speed Unit* auf *[0] UPM* ein.

#### Programmierung von Motordaten

Nach Auswahl eines PM-Motors in *1-10 Motor Construction* sind die Parameter für PM-Motoren in Parametergruppen *1-2\* Motordaten, 1-3\* Erw. Motordaten* und *1-4\** aktiv.

Die erforderlichen Daten finden Sie auf dem Motor-Typenschild und im Datenblatt des Motors.

Sie müssen die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge programmieren.

1. *1-24 Motor Current*
2. *1-26 Motor Cont. Rated Torque*
3. *1-25 Motor Nominal Speed*
4. *1-39 Motor Poles*

5. *1-30 Stator Resistance (Rs)*

Geben Sie den Widerstand der Statorwicklung (Rs) zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten verfügbar sind, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.

6. *1-37 d-axis Inductance (Ld)*

Geben Sie die direkte Achseninduktivität des PM-Motors zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten bereitstehen, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.

7. *1-40 Back EMF at 1000 RPM*

Geben Sie die Gegen-EMK des PM-Motors zwischen zwei Außenleitern bei 1000 UPM mechanischer Drehzahl (Effektivwert) ein. Die Gegen-EMK ist die Spannung, die von einem PM-Motor erzeugt wird, wenn kein Antrieb angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird. Die Gegen-EMK wird normalerweise bei Motornennndrehzahl oder bei 1000 UPM gemessen zwischen 2 Außenleitern angegeben. Wenn der Wert nicht für die Motordrehzahl von 1000 UPM verfügbar ist, berechnen Sie den korrekten Wert wie folgt: Wenn die Gegen-EMK z. B. 320 V bei 1800 UPM beträgt, kann sie wie folgt bei 1000 UPM berechnet werden: Gegen-EMK = (Spannung / UPM)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. Dies ist der Wert, der für *1-40 Back EMF at 1000 RPM* programmiert werden muss.

#### Testmotorbetrieb

1. Starten Sie den Motor mit niedriger Drehzahl (100 bis 200 UPM). Wenn sich der Motor nicht dreht, überprüfen Sie die Installation, die allgemeine Programmierung und die Motordaten.
2. Prüfen Sie, ob die Startfunktion in *1-70 PM Start Mode* den Anwendungsanforderungen entspricht.

#### Rotorlageerkennung

Diese Funktion wird für Anwendungen empfohlen, in denen der Motor aus dem Stillstand startet, z. B. Pumpen oder Horizontalförderer. Bei einigen Motoren ist ein akustisches Geräusch zu hören, wenn der Impuls gesendet wird. Dies schadet dem Motor nicht.

#### Parken

Diese Funktion wird für Anwendungen empfohlen, in denen sich der Motor mit niedriger Drehzahl dreht, z. B. Auftretens eines Windmühlen-Effekts (Motor wird durch Last gedreht) in Lüfteranwendungen. *2-06 Parking Current* und *2-07 Parking Time* können angepasst werden. Erhöhen Sie bei Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment die Werkseinstellung dieser Parameter.

Starten Sie den Motor mit Nenndrehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die VVC<sup>plus</sup> PM-Einstellungen. Empfehlungen für verschiedene Anwendungen finden Sie in *Table 5.7*.

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> um den Faktor 5 bis 10 zu erhöhen <i>1-14 Damping Gain</i> sollte reduziert werden <i>1-66 Min. Current at Low Speed</i> sollte reduziert werden (<100 %)
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$	Behalten Sie berechnete Werte bei.
Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$	<i>1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> und <i>1-16 High Speed Filter Time Const.</i> sollten erhöht werden
Hohe Last bei niedriger Drehzahl <30 % (Nenndrehzahl)	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> sollte erhöht werden <i>1-66 Min. Current at Low Speed</i> sollte erhöht werden (längere Zeit >100 % kann den Motor überhitzen)

**Table 5.7 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen**

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *1-14 Damping Gain*. Erhöhen Sie den Wert in kleinen Schritten. Abhängig vom Motor kann ein guter Wert für diesen Parameter 10 % oder 100 % höher als der Standardwert sein.

Das Startmoment kann in *1-66 Min. Current at Low Speed* eingestellt werden. 100 % ist Nenndrehmoment als Startmoment.

### 5.4.5 Automatische Energie Optimierung (AEO)

#### **NOTICE**

AEO ist für PM-Motoren nicht relevant.

Die Automatische Energieoptimierung (AEO) wird empfohlen für

- Automatische Kompensation für Motoren mit Übergröße
- Automatische Kompensation für langsame Systemlaständerung
- Automatische Kompensation für saisonale Änderungen
- Automatische Kompensation für geringe Motorbelastung
- Reduzierter Energieverbrauch
- Reduzierte Motorerwärmung
- Reduzierte Motorgeräusche

Stellen Sie zur Aktivierung der AEO den Parameter 1-03 Drehmomentkennlinie auf [2] Autom. Energieoptim. CT oder [3] Autom. Energieoptim. VT ein.

### 5.4.6 Automatische Motoranpassung (AMA)

#### **NOTICE**

AMA ist für PM-Motoren nicht relevant.

Die automatische Motoranpassung (AMA) ist ein Verfahren zur Optimierung der Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor.

- Der Frequenzumrichter erstellt zur Regelung des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Dabei vergleicht das System die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die Sie in den Parametern 1-20 bis 1-25 eingegeben haben.
- Während der Ausführung der AMA dreht sich die Motorwelle nicht und der Motor wird nicht beschädigt.

- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall [2] *Reduz. Anpassung*.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *Reduz. Anpassung*.
- Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe *chapter 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

#### Ausführen einer AMA

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zur Parametergruppe 1-\*\* *Last und Motor* und drücken Sie [OK].
3. Scrollen Sie zur Parametergruppe 1-2\* *Motordaten* und drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu 1-29 *Automatic Motor Adaptation (AMA)* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie [1] *Komplette AMA* und drücken Sie [OK].
6. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
7. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wenn er beendet ist.

### 5.5 Überprüfung der Motordrehrichtung

#### **WARNING**

#### STARTEN DES MOTORS

Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten. Vor dem Start:

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage unter allen Bedingungen betriebsbereit ist.
- Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind.

#### **NOTICE**

Gefahr einer Beschädigung der Pumpen/Kompressoren, verursacht durch eine falsche Motordrehrichtung. Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehrichtung.



Der Motor läuft kurz mit 5 Hz oder der in *4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]* eingestellten minimalen Frequenz.

1. Drücken Sie auf die Taste [Main Menu].
2. Navigieren Sie zu *1-28 Motor Rotation Check* und drücken Sie auf [OK].
3. Navigieren Sie zu *[1] Aktiviert*.

Der folgende Text wird angezeigt: *Achtung! Motordrehrichtung ggf. falsch.*

4. Drücken Sie auf [OK].
5. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

### NOTICE

Zum Ändern der Drehrichtung entfernen Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter und warten Sie auf Entladen der Hochspannungskondensatoren. Vertauschen Sie die Anschlüsse von 2 der 3 motor- oder frequenzumrichterseitigen Motorkabel.

## 5.6 Prüfung der Handsteuerung vor Ort

### !WARNING

#### STARTEN DES MOTORS

Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten. Vor dem Start:

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage unter allen Bedingungen betriebsbereit ist.
- Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind.

1. Drücken Sie die [Hand on]-Taste, um einen Handstart-Befehl am Frequenzumrichter durchzuführen.
2. Beschleunigen Sie den Frequenzumrichter durch Drücken von [▲] auf volle Drehzahl. Eine Bewegung des Cursors links vom Dezimalpunkt führt zu schnelleren Änderungen des Eingangs.
3. Achten Sie darauf, ob Beschleunigungsprobleme auftreten.
4. Drücken Sie auf [Off]. Achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

Bei Beschleunigungs- oder Verzögerungsproblemen siehe *chapter 7.5 Fehlersuche und -behebung*. Informationen zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *chapter 7.4 Liste der Warnungen und Alarmlmeldungen*.

## 5.7 Systemstart

Vor der Durchführung der in diesem Abschnitt beschriebenen Inbetriebnahme müssen Verdrahtung der Anwendung und Anwendungsprogrammierung abgeschlossen sein. Das folgende Verfahren wird nach erfolgter Anwendungskonfiguration empfohlen.

### !WARNING

#### STARTEN DES MOTORS

Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten. Vor dem Start:

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage unter allen Bedingungen betriebsbereit ist.
- Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind.

1. Drücken Sie auf [Auto on].
2. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
3. Stellen Sie den Drehzahlswert über den Drehzahlbereich ein.
4. Entfernen Sie den externen Startbefehl.
5. Überprüfen Sie den Geräusch- und Vibrationspegel des Motors, um zu gewährleisten, dass das System wie vorgesehen arbeitet.

Bei Warn- und Alarmlmeldungen siehe *chapter 7.4 Liste der Warnungen und Alarmlmeldungen*.

## 6 Anwendungsbeispiele

Die Beispiele in diesem Abschnitt sollen als Schnellreferenz für häufige Anwendungen dienen.

- Parametereinstellungen sind die regionalen Werkseinstellungen, sofern nicht anders angegeben (in 0-03 Regional Settings ausgewählt).
- Neben den Zeichnungen sind die Parameter für die Klemmen und ihre Einstellungen aufgeführt.
- Wenn Schaltereinstellungen für die analogen Klemmen A53 und A54 erforderlich sind, werden diese ebenfalls dargestellt.

6

### NOTICE

Um den Frequenzumrichter mit der optionalen Funktion „Sichere Abschaltung Motormoment“ in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37.

### 6.1 Anwendungsbeispiele

#### 6.1.1 Istwert

		Parameter	
	1308B675.10	<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
		6-22 Terminal 54	4 mA*
		Low Current	
		6-23 Terminal 54	20 mA*
		High Current	
		6-24 Terminal 54	0*
		Low Ref./Feedb. Value	
		6-25 Terminal 54	50*
		High Ref./Feedb. Value	
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	
		A 54	

Table 6.1 Analoger Stromwertwandler

		Parameter	
	1308B676.10	<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
		6-20 Terminal 54	0,07 V*
		Low Voltage	
		6-21 Terminal 54	10 V*
		High Voltage	
		6-24 Terminal 54	0*
		Low Ref./Feedb. Value	
		6-25 Terminal 54	50*
		High Ref./Feedb. Value	
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	
		A 54	

Table 6.2 Analoger Spannungswertwandler (3 Leiter)

		Parameter	
	1308B677.10	<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
		6-20 Terminal 54	0,07 V*
		Low Voltage	
		6-21 Terminal 54	10 V*
		High Voltage	
		6-24 Terminal 54	0*
		Low Ref./Feedb. Value	
		6-25 Terminal 54	50*
		High Ref./Feedb. Value	
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	
		A 54	

Table 6.3 Analoger Spannungswertwandler (4 Leiter)

### 6.1.2 Drehzahl

		Parameter																																																									
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	130BB926.10	<table border="1"> <tr><th>Funktion</th><th>Einstellung</th></tr> <tr><td>6-10 Terminal 53</td><td>0,07 V*</td></tr> <tr><td>Low Voltage</td><td></td></tr> <tr><td>6-11 Terminal 53</td><td>10 V*</td></tr> <tr><td>High Voltage</td><td></td></tr> <tr><td>6-14 Terminal 53</td><td>0 Hz</td></tr> <tr><td>Low Ref./Feedb. Value</td><td></td></tr> <tr><td>6-15 Terminal 53</td><td>50 Hz</td></tr> <tr><td>High Ref./Feedb. Value</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">* = Werkseinstellung</td></tr> <tr><td colspan="2"><b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.</td></tr> </table>	Funktion	Einstellung	6-10 Terminal 53	0,07 V*	Low Voltage		6-11 Terminal 53	10 V*	High Voltage		6-14 Terminal 53	0 Hz	Low Ref./Feedb. Value		6-15 Terminal 53	50 Hz	High Ref./Feedb. Value		* = Werkseinstellung		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	
FC																																																											
+24 V	12																																																										
+24 V	13																																																										
D IN	18																																																										
D IN	19																																																										
COM	20																																																										
D IN	27																																																										
D IN	29																																																										
D IN	32																																																										
D IN	33																																																										
D IN	37																																																										
+10 V	50																																																										
A IN	53																																																										
A IN	54																																																										
COM	55																																																										
A OUT	42																																																										
COM	39																																																										
Funktion	Einstellung																																																										
6-10 Terminal 53	0,07 V*																																																										
Low Voltage																																																											
6-11 Terminal 53	10 V*																																																										
High Voltage																																																											
6-14 Terminal 53	0 Hz																																																										
Low Ref./Feedb. Value																																																											
6-15 Terminal 53	50 Hz																																																										
High Ref./Feedb. Value																																																											
* = Werkseinstellung																																																											
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.																																																											
A53																																																											

Table 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

		Parameter																																																									
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	130BB927.10	<table border="1"> <tr><th>Funktion</th><th>Einstellung</th></tr> <tr><td>6-12 Terminal 53</td><td>4 mA*</td></tr> <tr><td>Low Current</td><td></td></tr> <tr><td>6-13 Terminal 53</td><td>20 mA*</td></tr> <tr><td>High Current</td><td></td></tr> <tr><td>6-14 Terminal 53</td><td>0 Hz</td></tr> <tr><td>Low Ref./Feedb. Value</td><td></td></tr> <tr><td>6-15 Terminal 53</td><td>50 Hz</td></tr> <tr><td>High Ref./Feedb. Value</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">* = Werkseinstellung</td></tr> <tr><td colspan="2"><b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.</td></tr> </table>	Funktion	Einstellung	6-12 Terminal 53	4 mA*	Low Current		6-13 Terminal 53	20 mA*	High Current		6-14 Terminal 53	0 Hz	Low Ref./Feedb. Value		6-15 Terminal 53	50 Hz	High Ref./Feedb. Value		* = Werkseinstellung		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	
FC																																																											
+24 V	12																																																										
+24 V	13																																																										
D IN	18																																																										
D IN	19																																																										
COM	20																																																										
D IN	27																																																										
D IN	29																																																										
D IN	32																																																										
D IN	33																																																										
D IN	37																																																										
+10 V	50																																																										
A IN	53																																																										
A IN	54																																																										
COM	55																																																										
A OUT	42																																																										
COM	39																																																										
Funktion	Einstellung																																																										
6-12 Terminal 53	4 mA*																																																										
Low Current																																																											
6-13 Terminal 53	20 mA*																																																										
High Current																																																											
6-14 Terminal 53	0 Hz																																																										
Low Ref./Feedb. Value																																																											
6-15 Terminal 53	50 Hz																																																										
High Ref./Feedb. Value																																																											
* = Werkseinstellung																																																											
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.																																																											
A53																																																											

Table 6.5 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

		Parameter																																																									
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	130BB683.10	<table border="1"> <tr><th>Funktion</th><th>Einstellung</th></tr> <tr><td>6-10 Terminal 53</td><td>0,07 V*</td></tr> <tr><td>Low Voltage</td><td></td></tr> <tr><td>6-11 Terminal 53</td><td>10 V*</td></tr> <tr><td>High Voltage</td><td></td></tr> <tr><td>6-14 Terminal 53</td><td>0 Hz</td></tr> <tr><td>Low Ref./Feedb. Value</td><td></td></tr> <tr><td>6-15 Terminal 53</td><td>1500 Hz</td></tr> <tr><td>High Ref./Feedb. Value</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">* = Werkseinstellung</td></tr> <tr><td colspan="2"><b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.</td></tr> </table>	Funktion	Einstellung	6-10 Terminal 53	0,07 V*	Low Voltage		6-11 Terminal 53	10 V*	High Voltage		6-14 Terminal 53	0 Hz	Low Ref./Feedb. Value		6-15 Terminal 53	1500 Hz	High Ref./Feedb. Value		* = Werkseinstellung		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	
FC																																																											
+24 V	12																																																										
+24 V	13																																																										
D IN	18																																																										
D IN	19																																																										
COM	20																																																										
D IN	27																																																										
D IN	29																																																										
D IN	32																																																										
D IN	33																																																										
D IN	37																																																										
+10 V	50																																																										
A IN	53																																																										
A IN	54																																																										
COM	55																																																										
A OUT	42																																																										
COM	39																																																										
Funktion	Einstellung																																																										
6-10 Terminal 53	0,07 V*																																																										
Low Voltage																																																											
6-11 Terminal 53	10 V*																																																										
High Voltage																																																											
6-14 Terminal 53	0 Hz																																																										
Low Ref./Feedb. Value																																																											
6-15 Terminal 53	1500 Hz																																																										
High Ref./Feedb. Value																																																											
* = Werkseinstellung																																																											
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.																																																											
A53																																																											

Table 6.6 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potentiometer)

### 6.1.3 Start/Stop

		Parameter																																																	
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	130BB680.10	<table border="1"> <tr><th>Funktion</th><th>Einstellung</th></tr> <tr><td>5-10 Terminal 18</td><td>[8] Start*</td></tr> <tr><td>Digital Input</td><td></td></tr> <tr><td>5-12 Terminal 27</td><td>[7] Externe Verriegelung</td></tr> <tr><td>Digital Input</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">* = Werkseinstellung</td></tr> <tr><td colspan="2"><b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.</td></tr> </table>	Funktion	Einstellung	5-10 Terminal 18	[8] Start*	Digital Input		5-12 Terminal 27	[7] Externe Verriegelung	Digital Input		* = Werkseinstellung		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	
FC																																																			
+24 V	12																																																		
+24 V	13																																																		
D IN	18																																																		
D IN	19																																																		
COM	20																																																		
D IN	27																																																		
D IN	29																																																		
D IN	32																																																		
D IN	33																																																		
D IN	37																																																		
+10 V	50																																																		
A IN	53																																																		
A IN	54																																																		
COM	55																																																		
A OUT	42																																																		
COM	39																																																		
Funktion	Einstellung																																																		
5-10 Terminal 18	[8] Start*																																																		
Digital Input																																																			
5-12 Terminal 27	[7] Externe Verriegelung																																																		
Digital Input																																																			
* = Werkseinstellung																																																			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.																																																			

Table 6.7 Start/Stop-Befehl mit externer Verriegelung

6

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Terminal 18	[8] Start*
+24 V	13	Digital Input	
D IN	18	5-12 Terminal 27	[7] Externe Verriegelung
D IN	19	Digital Input	
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
D IN	29	Wenn 5-12 Terminal 27 Digital Input auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt.	
D IN	32	DIN 37 ist eine Option.	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01-03		
R2	04-06		

Table 6.8 Start/Stop-Befehl ohne externe Verriegelung

### 6.1.4 Externe Alarmquittierung

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-11 Terminal 19	[1] Reset
+24 V	13	Digital Input	
D IN	18	* = Werkseinstellung	
D IN	19	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
COM	20	DIN 37 ist eine Option.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Table 6.10 Externe Alarmquittierung

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Terminal 18	[8] Start*
+24 V	13	Digital Input	
D IN	18	5-11 Terminal 19	[52]
D IN	19	Digital Input	Startfreigabe
COM	20	5-12 Terminal 27	[7] Externe Verriegelung
D IN	27	Digital Input	
D IN	29	5-40 Function	[167]
D IN	32	Relay	Startbefehl aktiv
D IN	33	* = Werkseinstellung	
D IN	37	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
+10 V	50	DIN 37 ist eine Option.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01-03		
R2	04-06		

Table 6.9 Startfreigabe

6.1.5 RS-485

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	120	8-30 Protocol	FC-Profil*
+24 V	130	8-31 Address	1*
D IN	180	8-32 Baud Rate	9600*
D IN	190	* = Werkseinstellung	
COM	200	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
D IN	270	Wählen Sie in den oben	
D IN	290	genannten Parametern	
D IN	320	Protokoll, Adresse und	
D IN	330	Baudrate.	
D IN	370	DIN 37 ist eine Option.	
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

Table 6.11 RS-485-Netzwerkverbindung

6.1.6 Motorthermistor

**CAUTION**

**THERMISTORISOLIERUNG**

Es besteht die Gefahr von Sachschäden.

- Verwenden Sie nur Thermistoren, die verstärkt oder zweifach isoliert sind, um die PELV-Anforderungen zu erfüllen.

		Parameter	
VLT		Funktion	Einstellung
+24 V	120	1-90 Motor	[2]
+24 V	130	Thermal	Thermistor-
D IN	180	Protection	Abschalt.
D IN	190	1-93 Thermistor	[1]
COM	200	Source	Analogeingang 53
D IN	270	* = Werkseinstellung	
D IN	290	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
D IN	320	Wenn nur eine Warnung	
D IN	330	gewünscht wird, sollten Sie	
D IN	370	1-90 Motor Thermal Protection	
+10 V	500	auf [1] Thermistor Warnung	
A IN	530	programmieren.	
A IN	540	DIN 37 ist eine Option.	
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

Table 6.12 Motorthermistor

## 7 Wartung, Diagnose und Fehlersuche und -behebung

Dieses Kapitel beinhaltet Wartungs- und Service-Richtlinien, Statusmeldungen, Warnungen und Alarmer sowie grundlegende Fehlerbehebung.

### 7.1 Wartung und Service

Unter normalen Betriebsbedingungen und Lastprofilen ist der Frequenzumrichter über die gesamte Lebensdauer wartungsfrei. Zur Vermeidung von Betriebsstörungen, Gefahren und Beschädigungen müssen Sie die Frequenzumrichter je nach Betriebsbedingungen in regelmäßigen Abständen inspizieren. Ersetzen Sie verschlissene oder beschädigte Teile durch Originalersatzteile oder Standardteile. Für Service und Support siehe [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **⚠ WARNING**

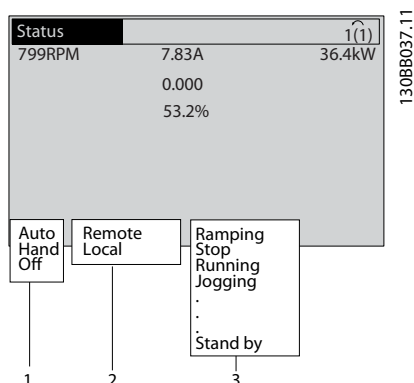
#### **HOCHSPANNUNG!**

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

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

### 7.2 Zustandsmeldungen

Wenn sich der Frequenzumrichter im Zustandsmodus befindet, erzeugt er automatisch Zustandsmeldungen und zeigt sie im unteren Bereich des Displays an (siehe *Illustration 7.1*).



1	Betriebsart (siehe <i>Table 7.1</i> )
2	Sollwertvorgabe (siehe <i>Table 7.2</i> )
3	Betriebszustand (siehe <i>Table 7.3</i> )

Illustration 7.1 Zustandsanzeige

*Table 7.1* bis *Table 7.3* beschreiben die angezeigten Zustandsmeldungen.

Off	Der Frequenzumrichter reagiert erst auf ein Steuersignal, wenn Sie die Taste [Auto on] oder [Hand on] auf der Bedieneinheit drücken.
Auto on	Der Frequenzumrichter erhält Signale über die Steuerklemmen und/oder die serielle Kommunikation.
	Sie können den Frequenzumrichter über die Navigationstasten am LCP steuern. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen anliegen, heben die Hand-Steuerung auf.

**Table 7.1 Betriebsart**

Fern	Externe Signale, eine serielle Schnittstelle oder interne Festsollwerte geben den Drehzollwert vor.
Ort	Der Frequenzumrichter nutzt den Handbetrieb oder Sollwerte vom LCP.

**Table 7.2 Sollwertvorgabe**

AC-Bremse	Sie haben unter 2-10 <i>Brake Function</i> die AC-Bremse ausgewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamens zu erreichen.
AMA Ende OK	Der Frequenzumrichter hat die Automatische Motoranpassung (AMA) erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	Die AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Starten auf die [Hand on]-Taste.
AMA läuft...	Die AMA wird durchgeführt.
Bremmung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremswiderstand nimmt generatorische Energie auf.
Max. Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands (definiert in 2-12 <i>Brake Power Limit (kW)</i> ) wurde erreicht.
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben Motorfreilauf invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen.</li> <li>Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>

Geregelte Rampe ab	Sie haben in <i>14-10 Mains Failure Geregelte Rampe ab</i> gewählt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Netzspannung liegt unter dem in <i>14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> bei Netzfehler festgelegten Wert.</li> <li>Der Frequenzumrichter fährt den Motor über eine geregelte Rampe ab herunter.</li> </ul>
Strom hoch	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt über der in <i>4-51 Warning Current High</i> festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>4-52 Warning Speed Low</i> festgelegten Grenze.
DC-Halten	Sie haben DC-Halten in <i>1-80 Function at Stop</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der in <i>2-00 DC Hold/Preheat Current</i> eingestellt ist.
DC-Stopp	Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer ( <i>2-02 DC Braking Time</i> ) mit einem DC-Strom ( <i>2-01 DC Brake Current</i> ) gehalten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben DC-Bremse in <i>2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i> aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv.</li> <li>Sie haben DC-Bremse (invers) als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>Die DC-Bremse wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in <i>4-57 Warning Feedback High</i> .
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in <i>4-56 Warning Feedback Low</i> .
Drehz. speich.	Der Fernsollwert ist aktiv, was die aktuelle Drehzahl hält. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben <i>Drehzahl speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich.</li> <li>Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Speicheraufforderung	Es wurde ein Befehl zum Speichern der Drehzahl gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.

Sollw. speichern	Sie haben <i>Sollwert speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i> ). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab ändern.
Jogaufford.	Es wurde ein Festschrittzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.
Festdrz. (JOG)	Der Motor läuft wie in <i>3-19 Jog Speed [RPM]</i> programmiert. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben <i>Festschrittzahl JOG</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv.</li> <li>Die Festschrittzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> <li>Die Festschrittzahl JOG-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.</li> </ul>
Motortest	Sie haben in <i>1-80 Function at Stop Motortest</i> gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Übersp.-Steu.	Sie haben die <i>Überspannungssteuerung</i> in <i>2-17 Over-voltage Control, [2] Aktiviert</i> , aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und sich der Frequenzumrichter nicht abschaltet.
PowerUnit Aus	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-Stromversorgung). Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externe 24-V-Stromversorgung versorgt jedoch die Steuerkarte.
Protection Mode	Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst. <ul style="list-style-type: none"> <li>Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 4 kHz reduziert.</li> <li>Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s.</li> <li>Sie können den Protection Mode unter <i>14-26 Trip Delay at Inverter Fault</i> beschränken.</li> </ul>

Schnellstopp	Der Motor wird über <i>3-81 Quick Stop Ramp Time</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben <i>Schnellstopp invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>Die Schnellstoppfunktion wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Rampe	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat den Sollwert, einen Grenzwert oder den Stillstand noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in <i>4-55 Warning Reference High</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>4-54 Warning Reference Low</i> .
Ist=Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Ein Startbefehl wurde gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfängt.
In Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
ESM	Der Energiesparmodus ist aktiviert. Der Motor ist aktuell gestoppt, läuft jedoch automatisch wieder an, wenn erforderlich.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in <i>4-53 Warning Speed High</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>4-52 Warning Speed Low</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	Sie haben in <i>1-71 Start Delay</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	Sie haben Start Vorwärts und Start Rücklauf als Funktionen für 2 verschiedene Digitaleingänge gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i> ). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rückwärtslauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über Digitaleingang oder serielle Schnittstelle empfangen.

Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können den Frequenzumrichter dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.

Table 7.3 Betriebszustand

## NOTICE

Im Auto-/Fernbetrieb benötigt der Frequenzumrichter externe Befehle, um Funktionen auszuführen.

## 7.3 Warnungs- und Alarmtypen

### Warnungen

Der Frequenzumrichter gibt eine Warnung aus, wenn ein Alarmzustand bevorsteht oder ein abnormer Betriebszustand vorliegt, der zur Ausgabe eines Alarms durch den Frequenzumrichter führen kann. Eine Warnung wird automatisch quittiert, wenn Sie die abnorme Bedingung beseitigen.

### Alarmer

#### Abschaltung

Das Display zeigt einen Alarm, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet hat, d. h. der Frequenzumrichter unterbricht seinen Betrieb, um Schäden an sich selbst oder am System zu verhindern. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustands können Sie die Alarmmeldung des Frequenzumrichters quittieren. Er ist danach wieder betriebsbereit.

#### Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung/Verriegelung

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

- Drücken Sie [Reset] am LCP
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“
- Über serielle Schnittstelle
- Automatisches Quittieren

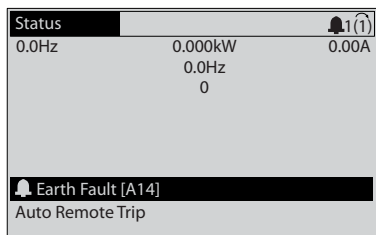


**Abschaltblockierung**

Die Netzversorgung wird aus- und wiedereingeschaltet. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Der Frequenzumrichter überwacht weiterhin den eigenen Zustand. Entfernen Sie die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter und beheben Sie die Ursache des Fehlers. Quittieren Sie anschließend den Frequenzumrichter.

**Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen**

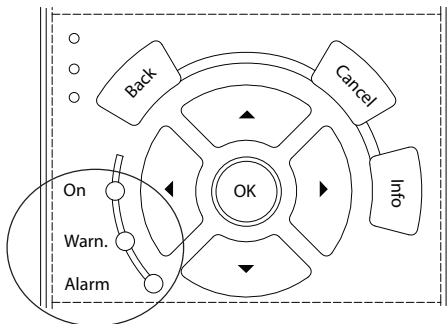
- Eine Warnung wird im LCP neben der Warnnummer angezeigt.
- Ein Alarm blinkt zusammen mit der Alarmnummer.



130BP086.11

Illustration 7.2 Anzeige von Alarmen – Beispiel

Neben dem Text und dem Alarmcode im LCP leuchten 3 LEDs zur Zustandsanzeige.



130BB467.11

Illustration 7.3 Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands

	Warnung LED	Alarm LED
Warnung	On	Off
Alarm	Off	AN (blinkt)
Abschaltblockierung	On	AN (blinkt)

Table 7.4 Erklärungen der Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands

**7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen**

Die nachstehenden Warn-/Alarminformationen beschreiben den Warn-/Alarmzustand, geben die wahrscheinliche Ursache des Zustands sowie Einzelheiten zur Abhilfe und zu den entsprechenden Verfahren zur Fehlersuche und -behebung an.

**WARNUNG 1, 10 Volt niedrig**

Die Spannung von Klemme 50 an der Steuerkarte ist unter 10 Volt.

Die 10-Volt-Versorgung ist überlastet. Verringern Sie die Last an Klemme 50. Max. 15 mA oder min. 590 Ω.

Diese Bedingung kann ein Kurzschluss in einem angeschlossenen Potenziometer oder eine falsche Verkabelung des Potenziometers verursachen.

**Fehlersuche und -behebung**

Entfernen Sie das Kabel an Klemme 50. Wenn der Frequenzumrichter die Warnung nicht mehr anzeigt, liegt ein Problem mit der Kundenverkabelung vor. Zeigt er die Warnung weiterhin an, tauschen Sie die Steuerkarte aus.

**WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler**

Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung oder diesen Alarm nur an, wenn Sie dies in *6-01 Live Zero Timeout Function* programmiert haben. Das Signal an einem der Analogeingänge liegt unter 50 % des Mindestwerts, der für diesen Eingang programmiert ist. Dieser Zustand kann durch ein gebrochenes Kabel oder ein defektes Gerät, das das Signal sendet, verursacht werden.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie die Anschlüsse an allen Analogeingangsklemmen. Steuerkartenklemmen 53 und 54 für Signale, Klemme 55 Bezugspotenzial. MCB 101, Klemmen 11 und 12 für Signale, Klemme 10 Bezugspotenzial, MCB 109, Klemmen 1, 3, 5 für Signale, Klemmen 2, 4, 6 Bezugspotenzial.
- Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.
- Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

**WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor**

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

**WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymmetrie**

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder das Ungleichgewicht der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter des Frequenzumrichters. Programmieren Sie Optionen in *14-12 Function at Mains Imbalance*.

**Fehlersuche und -behebung**

Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

**WARNUNG 5, DC-Spannung hoch**

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt oberhalb der Überspannungsgrenze des Steuersystems. Die Grenze ist abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Das Gerät bleibt aktiv.

**WARNUNG 6, DC-Spannung niedrig**

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter dem Spannungsgrenzwert des Steuersystems. Die Grenze ist abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Das Gerät bleibt aktiv.

**WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung**

Überschreitet die Zwischenkreisspannung den Grenzwert, schaltet der Frequenzumrichter nach einiger Zeit ab.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schließen Sie einen Bremswiderstand an.
- Verlängern Sie die Rampenzeit.
- Ändern Sie den Rampentyp.
- Aktivieren Sie die Funktionen in *2-10 Brake Function*.
- Erhöhen Sie *14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.

**WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung**

Wenn die Zwischenkreisspannung (DC-Zwischenkreis) unter den unteren Spannungsgrenzwert sinkt, prüft der Frequenzumrichter, ob eine externe 24 V DC-Versorgung angeschlossen ist. Wenn keine externe 24 V DC-Versorgung angeschlossen ist, schaltet der Frequenzumrichter nach einer festgelegten Zeit ab. Die Verzögerungszeit hängt von der Gerätgröße ab.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Spannung des Frequenzumrichters übereinstimmt.
- Prüfen Sie die Eingangsspannung.
- Prüfen Sie die Vorladekreisschaltung.

**WARNUNG/ALARM 9, WR-Überlast**

Der Frequenzumrichter schaltet aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) bald ab. Der Zähler für den elektronischen, thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Sie können den Frequenzumrichter *erst* quittieren, wenn der Zähler unter 90 % gefallen ist. Das Problem besteht darin, dass Sie den Frequenzumrichter zu lange mit mehr als 100 % Ausgangsstrom überlastet haben.

**Fehlersuche und -behebung**

- Vergleichen Sie den angezeigten Ausgangsstrom auf dem LCP mit dem Nennstrom des Frequenzumrichters.
- Vergleichen Sie den auf dem LCP angezeigten Ausgangsstrom mit dem gemessenen Motorstrom.
- Zeigen Sie die thermische Last des Frequenzumrichters auf dem LCP an, und überwachen Sie den Wert. Bei Betrieb des Frequenzumrichters über dem Dauer-Nennstrom sollte der Zählerwert steigen. Bei Betrieb unter dem Dauer-Nennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

**WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR**

Gemäß dem elektronischen thermischen Schutz (ETR) ist der Motor zu heiß. In *1-90 Motor Thermal Protection* können Sie wählen, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler 100 % erreicht. Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange mit über 100 % überlastet wird.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie die Einstellung des richtigen Motorstroms in *1-24 Motor Current*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, stellen Sie in *1-91 Motor External Fan* sicher, dass er ausgewählt ist.
- Das Ausführen einer AMA in *1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

**WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor**

Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist ggf. unterbrochen. Wählen Sie in *1-90 Motor Thermal Protection*, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Überprüfen Sie, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+ 10 Volt-Versorgung) angeschlossen ist und dass der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Prüfen Sie, ob *1-93 Thermistor Source* Klemme 53 oder 54 wählt.

- Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt 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.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines Thermoschalters oder Thermistors, ob die Programmierung von *1-93 Thermistoranschluss* der Sensorverkabelung entspricht.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines KTY-Sensors, dass die Programmierung der Parameter *1-95 KTY-Sensortyp*, *1-96 KTY-Thermistoranschluss* und *1-97 KTY-Schwellwert* der Sensorverkabelung entspricht.

**WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze**

Das Drehmoment ist höher als der Wert in *4-16 Torque Limit Motor Mode* oder der Wert in *4-17 Torque Limit Generator Mode*. In *14-25 Trip Delay at Torque Limit* können Sie einstellen, ob der Frequenzumrichter bei dieser Bedingung nur eine Warnung ausgibt oder ob ihr ein Alarm folgt.

**Fehlersuche und -behebung**

- Wenn das System die motorische Drehmomentgrenze während Rampe auf überschreitet, verlängern Sie die Rampe-auf-Zeit.
- Wenn das System die generatorische Drehmomentgrenze während der Rampe ab überschreitet, verlängern Sie die Rampe-ab-Zeit.
- Wenn die Drehmomentgrenze im Betrieb auftritt, erhöhen Sie ggf. die Drehmomentgrenze. Stellen Sie dabei sicher, dass das System mit höherem Drehmoment sicher arbeitet.
- Überprüfen Sie die Anwendung auf zu starke Stromaufnahme vom Motor.

**WARNUNG/ALARM 13, Überstrom**

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung dauert ca. 1,5 s. Danach schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Diesen Fehler könnten eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursachen. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

**Fehlersuche und -behebung**

- Entfernen Sie die Netzversorgung, und prüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.
- Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.
- Überprüfen Sie die Parameter 1-20 bis einschließlich 1-25 auf korrekte Motordaten.

**ALARM 14, Erdschluss**

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt. Überprüfen Sie die Isolation des Motors und des Motorkabels.

**Fehlersuche und -behebung:**

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und beheben Sie den Erdschluss.
- Prüfen Sie, ob Erdschlüsse im Motor vorliegen, indem Sie mit Hilfe eines Megaohmmeters den Widerstand der Motorkabel und des Motors zur Masse messen.
- Führen Sie einen Stromsensortest durch.

**ALARM 15, Inkompatible Hardware**

Ein eingebautes Optionsmodul ist mit der aktuellen Hardware oder Software der Steuerkarte nicht kompatibel.

Notieren Sie den Wert der folgenden Parameter und wenden Sie sich an den Danfoss-Händler:

- *15-40 FC Type*
- *15-41 Power Section*
- *15-42 Voltage*
- *15-43 Software Version*
- *15-45 Actual Typecode String*
- *15-49 SW ID Control Card*
- *15-50 SW ID Power Card*
- *15-60 Option Mounted*
- *15-61 Option SW Version* (für alle Optionssteckplätze)

**ALARM 16, Kurzschluss**

Es liegt ein Kurzschluss im Motor oder in den Motorkabeln vor.

Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

**WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout**

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn Sie *8-04 Control Word Timeout Function* NICHT auf AUS programmiert haben. Wenn *8-04 Control Word Timeout Function* auf *Stopp und Abschaltung* eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

**Fehlersuche und -behebung:**

- Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.
- Erhöhen Sie *8-03 Control Word Timeout Time*.
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Überprüfen Sie, dass eine EMV-gerechte Installation vorliegt.

**WARNUNG/ALARM 22, Mech. Bremse**

Aus dem Berichtwert kann die Ursache ermittelt werden:  
0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht.

1 = Keine Rückmeldung der Bremse vor Timeout.

**WARNUNG 23, Interne Lüfter**

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft bzw. installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in *14-53 Fan Monitor ([0] Deaktiviert)* deaktivieren.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

**WARNUNG 24, Externe Lüfter**

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft bzw. installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in *14-53 Fan Monitor ([0] Deaktiviert)* deaktivieren.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

**WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss**

Der Frequenzumrichter überwacht den Bremswiderstand während des Betriebs. Ein Kurzschluss bricht die Bremsfunktion abgebrochen und verursacht eine Warnung. Sie können den Frequenzumrichter weiterhin betreiben, allerdings ohne Bremsfunktion. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe *2-15 Brake Check*).

**WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze**

Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 s der Laufzeit berechnet. Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung und des in *2-16 AC brake Max. Current* eingestellten Widerstandswerts. Die Warnung ist aktiv, wenn die übertragene Bremsleistung höher als 90 % ist. Ist *[2] Abschaltung in 2-13 Brake Power Monitoring* gewählt, schaltet der Frequenzumrichter mit einem Alarm ab, wenn die abgeführte Bremsleistung 100 % erreicht.

**⚠️ WARNING**

Es besteht das Risiko einer Überhitzung des Bremswiderstandes und der in der Nähe montierten Bauteile, wenn im Bremstransistor ein Kurzschluss auftritt.

**WARNUNG/ALARM 27, Bremse IGBT-Fehler**

Der Frequenzumrichter überwacht den Bremstransistor während des Betriebs. Bei einem Kurzschluss bricht er die Bremsfunktion ab und gibt die Warnung aus. Sie können den Frequenzumrichter weiterhin betreiben; aufgrund des Kurzschlusses überträgt der Frequenzumrichter jedoch eine hohe Leistung an den Bremswiderstand, auch wenn der Umrichter den Motor nicht bremst.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und entfernen Sie den Bremswiderstand. Dieser Alarm bzw. diese Warnung könnte auch auftreten, wenn der Bremswiderstand überhitzt. Die Klemmen 104 und 106 sind als Klixon-Schaltereingänge für Bremswiderstände verfügbar. Siehe Abschnitt *Temperaturschalter Bremswiderstand im Projektierungshandbuch*.

**WARNUNG/ALARM 28, Bremstest Fehler**

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Siehe *2-15 Brake Check*.

**ALARM 29, Kühlkörpertemp.**

Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Sie können den Temperaturfehler erst dann quittieren, wenn die Temperatur eine definierte Kühlkörpertemperatur wieder unterschritten hat. Die Abschalt- und Quittiergrenzen sind je nach der Leistungsgröße des Frequenzumrichters unterschiedlich.

**Fehlersuche und -behebung**

Mögliche Ursachen:

- Umgebungstemperatur zu hoch
- Zu langes Motorkabel
- Falsche Abstände zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter
- Blockierte Luftzirkulation um den Frequenzumrichter
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Verschmutzter Kühlkörper

Dieser Alarm basiert auf der Temperatur, die von dem Kühlkörpersensor gemessen wurde, der innerhalb der IGBT-Module montiert ist.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.
- Prüfen Sie den IGBT-Thermosensor.

**ALARM 30, Motorphase U fehlt**

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

**ALARM 31, Motorphase V fehlt**

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

**ALARM 32, Motorphase W fehlt**

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

**ALARM 33, Inrush Fehler**

Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden. Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.

**WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler**

Der Feldbus auf der Schnittstellen-Optionskarte funktioniert nicht.

**WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

Diese Warnung bzw. dieser Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter nicht vorhanden ist und *14-10 Mains Failure* NICHT auf [0] Ohne Funktion eingestellt ist. Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter und die Netzversorgung zum Gerät.

**ALARM 38, Interner Fehler**

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Table 7.5* definierte Codenummer angezeigt.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein.
- Stellen Sie sicher, dass die Optionen richtig montiert sind.
- Prüfen Sie, ob lose Anschlüsse vorliegen oder Anschlüsse fehlen.

Wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Danfoss-Lieferanten oder die Serviceabteilung. Notieren Sie zuvor die Nummer des Fehlercodes, um weitere Hinweise zur Fehlersuche und -behebung zu erhalten.

Nr.	Text
0	Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Händler oder an die Service-Abteilung von Danfoss.
256-258	EEPROM-Daten Leistungskarte defekt oder zu alt.
512	EEPROM-Daten der Steuerkarte defekt oder zu alt.
513	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten.
514	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten.
515	Anwendungsorientierte Steuerung kann die EEPROM-Daten nicht erkennen.
516	Schreiben zum EEPROM nicht möglich, da ein Schreibbefehl ausgeführt wird.
517	Schreibbefehl ist unter Timeout.
518	Fehler im EEPROM.
519	Fehlende oder ungültige Barcodedaten in EEPROM.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen.
1024-1279	Ein CAN-Telegramm konnte nicht gesendet werden.
1281	Flash-Timeout des digitalen Signalprozessors.
1282	Leistungs-Mikro-Software-Version inkompatibel.
1283	Leistungs-EEPROM-Datenversion inkompatibel.
1284	Software-Version des digitalen Signalprozessors kann nicht gelesen werden.

Nr.	Text
1299	SW der Option in Steckplatz A ist zu alt.
1300	SW der Option in Steckplatz B ist zu alt.
1301	Option SW in Steckplatz C0 ist zu alt.
1302	SW der Option in Steckplatz C1 ist zu alt.
1315	SW der Option in Steckplatz A ist nicht unterstützt (nicht zulässig).
1316	SW der Option in Steckplatz B ist nicht unterstützt (nicht zulässig).
1317	Option SW in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1318	SW der Option in Steckplatz C1 ist nicht unterstützt (nicht zulässig).
1379	Option A hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1380	Option B hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1381	Option C0 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1382	Option C1 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1536	Es wurde eine Ausnahme in der anwendungsorientierten Steuerung erfasst. Debug-Informationen in LCP geschrieben.
1792	DSP-Watchdog ist aktiv. Debugging der Leistungsdaten, Daten der motororientierten Steuerung nicht korrekt übertragen.
2049	Leistungsdaten neu gestartet.
2064-2072	H081x: Option in Steckplatz x neu gestartet.
2080-2088	H082x: Option in Steckplatz x hat eine Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben.
2096-2104	H983x: Option in Steckplatz x hat eine zulässige Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben.
2304	Daten von Leistungs-EEPROM konnten nicht gelesen werden.
2305	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit.
2314	Fehlende Leistungseinheitsdaten von Leistungseinheit.
2315	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit.
2316	Fehlende io_statepage von Leistungseinheit.
2324	Leistungskartenkonfiguration wurde bei Netz-Ein als inkorrekt ermittelt.
2325	Eine Leistungskarte hat bei aktiver Netzversorgung die Kommunikation eingestellt.
2326	Fehlerhafte Konfiguration der Leistungskarte nach verzögerter Registrierung der Leistungskarten ermittelt.
2327	Zu viele Leistungskartenorte wurden als anwesend registriert.
2330	Leistungsgrößeninformationen zwischen den Leistungskarten stimmen nicht überein.
2561	Keine Kommunikation von DSP zu ATACD.
2562	Keine Kommunikation von ATACD zu DSP (Zustand „In Betrieb“).
2816	Stapelüberlauf Steuerkartenmodul.

Nr.	Text
2817	Scheduler, langsame Aufgaben.
2818	Schnelle Aufgaben.
2819	Parameterthread.
2820	LCP/Stapelüberlauf.
2821	Überlauf serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Anschluss.
2836	cfListMempool zu klein.
3072-5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen.
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	Nicht genug Speicher.

Table 7.5 Codenummern für interne Fehler

#### ALARM 39, Kühlkörpersensor

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperaturgeber.

Das Signal vom thermischen IGBT-Sensor steht an der Leistungskarte nicht zur Verfügung. Es könnte ein Problem mit der Leistungskarte, der Gate-Ansteuerkarte oder dem Flachkabel zwischen der Leistungskarte und der Gate-Ansteuerkarte vorliegen.

#### WARNUNG 40, Digitalausgang 27 ist überlastet

Prüfen Sie die Last an Klemme 27 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie *5-00 Digital I/O Mode* und *5-01 Terminal 27 Mode*.

#### WARNUNG 41, Digitalausgang 29 ist überlastet

Prüfen Sie die Last an Klemme 29 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie *5-00 Digital I/O Mode* und *5-02 Terminal 29 Mode*.

#### WARNUNG 42, Digitalausgang X30/6 oder X30/7 ist überlastet

Prüfen Sie für X30/6 die Last, die an X30/6 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Siehe *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

Prüfen Sie für X30/7 die Last, die an X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Siehe *5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

#### ALARM 46, Versorgung Leistungsteil

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil (SMPS) auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen: 24 V, 5 V,  $\pm$  18 V. Bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC bei der Option MCB 107 werden nur die Spannungen 24 V und 5 V überwacht. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung überwacht er alle drei Versorgungsspannungen.

#### WARNUNG 47, 24-V-Versorgung niedrig

Die 24-V-DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Die externe 24-V DC-Versorgung ist möglicherweise überlastet. Wenden Sie sich andernfalls an Ihren Danfoss-Lieferanten.

#### WARNUNG 48, 1,8V Versorgung Fehler

Die 1,8-Volt-DC-Versorgung der Steuerkarte liegt außerhalb des Toleranzbereichs. Die Spannungsversorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist. Wenn eine Optionskarte eingebaut ist, prüfen Sie, ob eine Überspannungsbedingung vorliegt.

#### WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

Wenn die Drehzahl nicht mit dem Bereich in *4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* und *4-13 Motor Speed High Limit [RPM]* übereinstimmt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in *1-86 Trip Speed Low [RPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

#### ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

Wenden Sie sich an Ihren Danfoss -Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss.

#### ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen

Die Einstellungen für Motorspannung, Motorstrom und Motorleistung sind falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen in den Parametern 1-20 bis 1-25.

#### ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.

#### ALARM 53, AMA-Motor zu groß

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

#### ALARM 54, AMA-Motor zu klein

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu klein.

#### ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs

Die Parameterwerte des Motors liegen außerhalb des zulässigen Bereichs. Die AMA lässt sich nicht ausführen.

#### ALARM 56, AMA Abbruch

Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

#### ALARM 57, AMA-Interner Fehler

Versuchen Sie einen Neustart der AMA, bis die AMA durchgeführt wird. Beachten Sie, dass wiederholter Betrieb den Motor so weit erwärmen kann, dass dies zu einer Erhöhung der Widerstände  $R_s$  und  $R_r$  führt. Im Regelfall ist dies jedoch nicht kritisch.

#### ALARM 58, AMA-Interner Fehler

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

**WARNUNG 59, Stromgrenze**

Der Strom ist höher als der Wert in *4-18 Current Limit*. Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind. Erhöhen Sie ggf. die Stromgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Grenze arbeiten kann.

**WARNUNG 60, Ext. Verriegelung**

Die externe Verriegelung wurde aktiviert. Zur Wiederaufnahme des normalen Betriebs legen Sie 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist und quittieren Sie den Frequenzumrichter (über Bus, Klemme oder Drücken der Taste [Reset]).

**WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze**

Die Ausgangsfrequenz überschreitet den in *4-19 Max Output Frequency* eingestellten Wert.

**ALARM 64, Motorspannung Grenze**

Die Last- und Drehzahlverhältnisse erfordern eine höhere Motorspannung als die aktuelle Zwischenkreisspannung zur Verfügung stellen kann.

**WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur**

Die Steuerkarte hat ihre Abschalttemperatur von 75 °C erreicht.

**WARNUNG 66, Kühlkörpertemperatur niedrig**

Die Temperatur des Frequenzumrichters ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf den Messwerten des Temperaturfühlers im IGBT-Modul.

Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur der Einheit. Sie können den Frequenzumrichter zudem durch Einstellung von *2-00 DC Hold/Preheat Current* auf 5 % und *1-80 Function at Stop* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen lassen, wenn der Motor gestoppt ist.

**Fehlersuche und -behebung**

Die Kühlkörpertemperatur wird als 0 °C gemessen. Möglicherweise ist der Temperatursensor defekt. Die Lüfterdrehzahl erhöht sich auf das Maximum. Wenn das Sensorkabel zwischen dem IGBT und der Gate-Ansteuerkarte getrennt ist, zeigt der Frequenzumrichter diese Warnung an. Überprüfen Sie auch den IGBT-Thermosensor.

**ALARM 67, Optionen neu**

Sie haben seit dem letzten Netz-Ein eine oder mehrere Optionen hinzugefügt oder entfernt. Überprüfen Sie, ob die Konfigurationsänderung absichtlich erfolgt ist, und quittieren Sie das Gerät.

**ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert**

Der Frequenzumrichter hat die Funktion „Sicherer Stopp“ aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des normalen Betriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und senden Sie dann ein Quittiersignal (über Bus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]).

**ALARM 69, Umrichter Übertemperatur**

Der Temperaturfühler der Leistungskarte erfasst entweder eine zu hohe oder eine zu niedrige Temperatur.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Betrieb der Türlüfter.
- Prüfen Sie, dass die Filter der Türlüfter nicht verstopft sind.
- Prüfen Sie, dass das Bodenblech bei IP21/IP54-Frequenzumrichtern richtig montiert ist.

**ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration**

Die aktuelle Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig. Wenden Sie sich mit dem Typencode des Geräts vom Typenschild und den Teilenummern der Karten an den Lieferanten, um die Kompatibilität zu überprüfen.

**ALARM 71, PTC 1 Sich. Stopp**

Der sichere 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 anliegt (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht) und wenn der Digital Eingang von der MCB 112 deaktiviert wird. Wenn dies geschieht, muss ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken der Reset-Taste) gesendet werden.

**NOTICE**

**Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.**

**ALARM 72, Gefährl. Fehler**

Sicherer Stopp mit Abschaltblockierung. Unerwartete Signalniveaus am Eingang für sicheren Stopp und Digital Eingang von der MCB 112 PTC-Thermistorkarte.

**WARNUNG 73, Sicherer Stopp, automatischer Wiederanlauf**

Der Frequenzumrichter hat sicheren Stopp aktiviert. Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.

**WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit**

Die benötigte Zahl von Leistungsteilen stimmt nicht mit der erfassten Anzahl aktiver Leistungsteile überein.

**Fehlersuche und -behebung:**

Beim Austausch eines Moduls in Baugröße F tritt dies auf, wenn leistungsspezifische Daten in der Leistungskarte des Moduls nicht mit dem Rest des Frequenzumrichters übereinstimmen. Bestätigen Sie, dass die Bestellnummer des Ersatzteils und seiner Leistungskarte übereinstimmen.

**WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus**

Die Warnung zeigt an, dass der Frequenzumrichter im reduzierten Leistungsmodus arbeitet (d. h. mit weniger als der erlaubten Anzahl von Wechselrichterabschnitten). Diese Warnung wird beim Ein- und Ausschalten erzeugt, wenn der Frequenzumrichter auf den Betrieb mit weniger Wechselrichtern eingestellt wird und eingeschaltet bleibt.

**ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration**

Die Bestellnummer der Skalierungskarte ist falsch oder sie ist nicht installiert. Außerdem ist der Anschluss MK102 auf der Leistungskarte ggf. nicht installiert.

**ALARM 80, Initialisiert**

Ein manueller Reset initialisiert den Frequenzumrichter mit Werkseinstellungen. Führen Sie einen Reset des Frequenzumrichters durch, um den Alarm zu beheben.

**ALARM 81, CSIV beschädigt**

Die Syntax der CSIV-Datei (Customer Specific Initialisation Values) ist fehlerhaft.

**ALARM 82, CSIV-Par.-Fehler**

CSIV-Fehler (Customer Specific Initialisation Values) bei Parameterinitialisierung.

**ALARM 85, Gefährl. F. PB**

Profibus/Profisafe-Fehler.

**ALARM 92, Kein Durchfluss**

Der Frequenzumrichter hat einen fehlenden Durchfluss im System erfasst. *22-23 No-Flow Function* ist auf Alarm programmiert. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

**ALARM 93, Trockenlauf**

Wenn eine Bedingung ohne Durchfluss im System vorliegt und der Frequenzumrichter mit hoher Drehzahl arbeitet, kann dies einen Trockenlauf der Pumpe anzeigen. *22-26 Dry Pump Function* ist auf Alarm programmiert. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

**ALARM 94, Kennlinienende**

Der Istwert liegt unter dem Sollwert. Dies könnte Leckage in der Anlage anzeigen. *22-50 End of Curve Function* ist auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

**ALARM 95, Riemenbruch**

Das Drehmoment liegt unter dem Drehmomentwert für Leerlauf. Dies deutet auf einen defekten Riemen hin. *22-60 Broken Belt Function* ist auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

**ALARM 100, Derag-Beschränkungsfehler**

Die Rückspulfunktion ist während der Ausführung fehlgeschlagen. Überprüfen Sie das Pumpenlaufrad auf Blockierung.

**WARNUNG/ALARM 104, Fehler Umluftgebläse**

Die Lüfterüberwachung überprüft, ob der Lüfter beim Einschalten des Frequenzumrichters oder bei Einschalten des Mischlüfters läuft. Läuft der Lüfter nicht, zeigt der Frequenzumrichter einen Fehler an. Sie können den Fehler Umluftgebläse in *14-53 Fan Monitor* als Warnung oder eine Abschaltung bei Alarm konfigurieren.

**Fehlersuche und -behebung**

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein, um zu sehen, ob die Warnung bzw. der Alarm zurückkehrt.

**WARNUNG 250, Neues Ersatzteil**

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ersetzt. Führen Sie für Normalbetrieb ein Reset des Frequenzumrichters durch.

**WARNUNG 251, Typencode neu**

Die Leistungskarte oder andere Bauteile wurden ausgetauscht und der Typencode geändert. Führen Sie ein Reset durch, um die Warnung zu entfernen und Normalbetrieb fortzusetzen.



## 7.5 Fehlersuche und -behebung

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Table 4.4</i> .	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter.	Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen.
	Keine Stromversorgung zum LCP	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss an der Steuer- spannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerspannungs- versorgung für Klemmen 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemme 50 bis 55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Nicht kompatibles LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM)		Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Fehler der internen Spannungs- versorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)		Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaus- setzer	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuer- verdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter „Display dunkel“ durch.
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss	Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht unterbrochen ist (durch einen Serviceschalter oder ein anderes Gerät).	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	Wenn das Display funktioniert, jedoch keine Ausgangsleistung verfügbar ist, prüfen Sie, dass Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie auf [Auto on] oder [Hand on] (je nach Betriebsart), um den Motor in Betrieb zu nehmen.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass <i>5-10 Terminal 18 Digital Input</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie ein gültiges Startsignal an, um den Motor zu starten.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass <i>5-12 Motorfreilauf (inv.)</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 hat (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: Ist es ein Ort-, Fern- oder Bus-Sollwert? Ist der Festsollwert aktiv? Ist der Anschluss der Klemmen korrekt? Ist die Skalierung der Klemmen korrekt? Ist das Sollwertsignal verfügbar?	Programmieren Sie die richtigen Einstel- lungen. Prüfen Sie <i>3-13 Reference Site</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parameter- gruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> auf aktiv. Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt sind. Überprüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob 4-10 <i>Motor Speed Direction</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reservierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe <i>chapter 5.5 Überprüfung der Motordrehrichtung</i> .
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in 4-13 <i>Motor Speed High Limit [RPM]</i> , 4-14 <i>Motor Speed High Limit [Hz]</i> und 4-19 <i>Max Output Frequency</i> .	Programmieren Sie die richtigen Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwert Eingangssignals in 6-0* <i>Grundeinstellungen</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwert-einstellung</i> . Sollwertgrenzen in Parametergruppe 3-0* <i>Sollwertgrenze</i> .	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 1-6* <i>Lastabh. Einstellung</i> . Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* <i>Istwert</i> .
Motor läuft unruhig	Mögliche Übermagnetisierung	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den Parametergruppen 1-2* <i>Motordaten</i> , 1-3* <i>Erw. Motordaten</i> und 1-5* <i>Lastunabh. Einstellung</i> .
Motor bremst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-ab-Zeiten zu kurz	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* <i>DC-Bremse</i> und 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> .
Offene Netzschicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Kurzschluss zwischen Phasen	Kurzschluss zwischen Phasen an Motor oder Bedienteil. Prüfen Sie die Motor- und Bedienteilphasen auf Kurzschlüsse.	Beseitigen Sie erkannte Kurzschlüsse.
	Motorüberlastung	Die Anwendung überlastet den Motor.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den Nennstrom auf dem Typenschild überschreitet, läuft der Motor ggf. nur mit reduzierter Last. Überprüfen Sie die technischen Daten der Anwendung.
	Lose Anschlüsse	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach losen Anschlüssen und Kontakten durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse und Kontakte fest.
Abweichung der Netzstromunsymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4 Netzunsymmetrie</i> )	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motorstromunsymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Beschleunigungsprobleme des Frequenzumrichters	Motordaten wurden nicht korrekt eingegeben	Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe <i>chapter 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampenzeit Auf in <i>3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i> . Erhöhen Sie die Stromgrenze unter <i>4-18 Current Limit</i> . Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze unter <i>4-16 Torque Limit Motor Mode</i> .
Verzögerungsprobleme des Frequenzumrichters	Motordaten wurden nicht korrekt eingegeben	Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe <i>chapter 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampenzeit Ab in <i>3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i> . Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in <i>2-17 Over-voltage Control</i> .
Störgeräusche oder Vibrationen	Resonanzen	Ausblendung kritischer Frequenzen durch Verwendung der Parameter in Parametergruppe <i>4-6* Drehz.ausblendung</i> .	Überprüfen Sie, ob die Störgeräusche und/oder Vibrationen ausreichend reduziert worden sind.
		Übersteuerung unter <i>14-03 Overmodulation</i> abschalten.	
		Ändern Sie Schaltmodus und Frequenz in Parametergruppe <i>14-0* IGBT-Ansteuerung</i> .	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter <i>1-64 Resonance Dampening</i> .	

Table 7.6 Fehlersuche und -behebung

## 8 Technische Daten

### 8.1 Elektrische Daten

#### 8.1.1 Netzversorgung 1x200-240 V AC

Typenbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Typische Wellenleistung [kW]	1,1	1,5	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Typische Wellenleistung [HP] bei 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3x200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Überlast (3x200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Dauerleistung kVA (208 VAC) [kVA]	-	-	-	-	-	5,00	6,40	12,27	18,30
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (1x200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Überlast (1x200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[95]/(4/0)
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Table 8.1 Netzversorgung 1 x 200-240 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, P1K1-P22K

#### 8.1.2 Netzversorgung 3 x 200-240 VAC

Typenbezeichnung	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typische Wellenleistung [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Typische Wellenleistung [HP] bei 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20 <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3x200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Überlast (3x200-240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Dauerleistung kVA (208 VAC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Überlast (3x200-240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2-4]/(4-10)								
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Table 8.2 Netzversorgung 3 x 200-240 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, PK25-P3K7

Typenbezeichnung	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Typische Wellenleistung [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Typische Wellenleistung [HP] bei 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20 <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3x200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Überlast (3x200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Dauerleistung kVA (208 VAC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3x200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Überlast (3x200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)		[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)	
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Table 8.3 Netzversorgung 3 x 200-240 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, P5K5-P45K

### 8.1.3 Netzversorgung 1 x 380-480 V AC

Typenbezeichnung	P7K5	P11K	P18K	P37K
Typische Wellenleistung [kW]	7,5	11	18,5	37
Typische Wellenleistung [HP] bei 240 V	10	15	25	50
IP21	B1	B2	C1	C2
IP55	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
<b>Ausgangsstrom</b>				
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	16	24	37,5	73
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	14,5	21	34	65
Überlast (3 x 441-480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Dauerleistung kVA (400 VAC) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Dauerleistung kVA (460 VAC) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
<b>Max. Eingangsstrom</b>				
Dauerbetrieb (1 x 380-440 V) [A]	33	48	78	151
Überlast (1 x 380-440 V) [A]	36	53	85,5	166
Dauerbetrieb (1 x 441-480 V) [A]	30	41	72	135
Überlast (1 x 441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
<b>Zusätzliche technische Daten</b>				
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	300	440	740	1480
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

Table 8.4 Netzversorgung 1 x 380-480 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, P7K5-P37K

## 8.1.4 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC

Typenbezeichnung	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Typische Wellenleistung [PS] bei 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20 <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Ausgangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Überlast (3 x 441-480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Dauerleistung kVA (400 VAC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Dauerleistung kVA (460 VAC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Max. Eingangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Überlast (3 x 441-480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
<b>Zusätzliche technische Daten</b>										
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	225
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[4]/(10)									
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Table 8.5 Netzversorgung 3 x 380-480 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, PK37-P7K5

Typenbezeichnung	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Typische Wellenleistung [PS] bei 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20 <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Ausgangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Überlast (3 x 441-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Dauerleistung kVA (400 VAC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Dauerleistung kVA (460 VAC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Max. Eingangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Überlast (3 x 441-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
<b>Zusätzliche technische Daten</b>										
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Table 8.6 Netzversorgung 3 x 380-480 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, P11K-P90K

## 8.1.5 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC

Typenbezeichnung	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Typische Wellenleistung [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11
IP20	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	-	2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	-	2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Dauerleistung kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	-	2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2-4]/(24-10)								[16]/(6)
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Table 8.7 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, PK75-P11K



Typenbezeichnung	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typische Wellenleistung [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Dauerleistung kVA (525 V AC) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	-		[35]/(2)			[50]/(1)		[95 <sup>5)</sup> ]/(3/0)	
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Table 8.8 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, P15K-P90K

## 8.1.6 Netzversorgung 3 x 525-690 V AC

Typenbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Ausgangsstrom</b>							
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Überlast (3 x 551-690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Dauerleistung kVA 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Dauerleistung kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
<b>Max. Eingangsstrom</b>							
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Überlast (3 x 551-690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Zusätzliche technische Daten</b>							
Max. Kabelquerschnitt <sup>5)</sup> für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Max. Kabelquerschnitt <sup>5)</sup> für Trennschalter [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Table 8.9 Baugröße A3, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC IP20, P1K1-P7K5

Typenbezeichnung	P11K	P15K	P18K	P22K
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	11	15	18,5	22
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	15	18,5	22	30
IP20	B4	B4	B4	B4
IP21, IP55	B2	B2	B2	B2
<b>Ausgangsstrom</b>				
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3
Dauerleistung kVA (bei 690 V AC) [kVA]	21,5	26,3	32,3	40,6
<b>Max. Eingangsstrom</b>				
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	19,5	24,0	29,0	36,0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	19,5	24,0	29,0	36,0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 690 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6
<b>Zusätzliche technische Daten</b>				
Max. Kabelquerschnitt <sup>5)</sup> für Netz/Motor, Zwischenreiskopplung und Bremse [mm <sup>2</sup> ]/([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Max. Kabelquerschnitt <sup>5,4)</sup> für Trennschalter [mm <sup>2</sup> ]/([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast (W) <sup>4)</sup>	220	300	370	440
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98

Table 8.10 Gehäuse B2/B4, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - Chassis, P11K-P22K

Typenbezeichnung	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	30	37	45	55	75
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21, IP55	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Ausgangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Dauerleistung kVA (bei 550 V AC) [kVA]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
Dauerleistung kVA (bei 690 V AC) [kVA]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 690 V) [A]	52,8	63,8	77,0	94,6	-
<b>Zusätzliche technische Daten</b>					
Max. Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm <sup>2</sup> ]/([AWG])	150 (300 MCM)				
Max. Kabelquerschnitt für Zwischenkreis-kopplung und Bremse [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)				
Max. Kabelquerschnitt <sup>5)</sup> für Trennschalter [mm <sup>2</sup> ]/([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	740	900	1100	1500	1800
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Table 8.11 Gehäuse B4, C2, C3, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - Chassis 12, P30K-P75K**

<sup>1)</sup> Zur Art der Sicherung siehe chapter 8.8 Sicherungen und Trennschalter.

<sup>2)</sup> American Wire Gauge.

<sup>3)</sup> Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und -frequenz.

<sup>4)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankung von Spannung und Kabelbedingungen).

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei und umgekehrt.

Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste erheblich ansteigen.

Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, muss ein gewisses Maß an Messungenauigkeit (± 5 %) berücksichtigt werden.

<sup>5)</sup> Motor- und Netzkabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>.

<sup>6)</sup> Sie können A2+A3 mit einem Umbausatz auf IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

<sup>7)</sup> Sie können B3+4 und C3+4 mit einem Umbausatz auf IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

## 8.2 Netzversorgung

### Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung	200-240 V $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	380-480 V $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	525-600 V $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	525-690 V $\pm$ 10 %

#### Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter den minimalen Stoppegel abfällt, der normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters liegt. Bei einer Netzspannung von weniger als 10 % unterhalb der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters erfolgt kein Netz-Ein und es wird kein volles Drehmoment erreicht.

Netzfrequenz	50/60 Hz $\pm$ 4/-6 %
--------------	-----------------------

Die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters wurde in Übereinstimmung mit IEC61000-4-28, 50 Hz  $\pm$ 4/-6 % getestet.

Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungsfaktor ( $\cos\phi$ ) nahe 1	(> 0,98)
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) $\leq$ 7,5 kW	max. 2x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) 11-90 kW	max. 1x/Min.
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netze, die einen Kurzschlussstrom von maximal 100.000 Aeff bei maximal je 240/480/600/690 V liefern können.

## 8.3 Motorausgang und Motordaten

### Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz*
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	1-3600 s

\* Abhängig von der Leistungsgröße.

### Drehmomentkennlinie

Startmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 % über 1 Min.*
Startmoment	maximal 135% setzen bis zu Süden*
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 % über 1 Min.*

\* Prozentzahl bezieht sich auf das Nenndrehmoment des Frequenzumrichters.

## 8.4 Umgebungsbedingungen

### Umgebung

Gehäusotyp A	IP20, IP21, IP55, IP66
Gehäusotyp B1/B2	IP21, IP55, IP66
Gehäusotyp B3/B4	IP20
Gehäusotyp C1/C2	IP21, IP55, IP66
Gehäusotyp C3/C4	IP20
Zusätzliche Gehäuseabdeckung ≤ Gehäusotyp A	IP21/IP4X (obere Abdeckung)
Vibrationstest, Gehäuse A/B/C	1,0 g
Max. relative Feuchtigkeit	5–95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb)
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 721-3-3), unbeschichtet	Klasse 3C2
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 721-3-3), beschichtet	Klasse 3C3
Prüfverfahren nach IEC 60068-2-43 Hydrogensulfid (10 Tage)	
Umgebungstemperatur	Max. 50 °C

*Leistungsreduzierung bei hohen Umgebungstemperaturen, siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.*

Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +65/70 °C
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m

*Leistungsreduzierung bei großer Höhenlage siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.*

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61800-3

*Siehe Abschnitt zu Besonderen Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.*

## 8.5 Kabelspezifikationen

### Kabellängen und Querschnitte für Steuerleitungen<sup>1)</sup>

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmt	300 m
Max. Querschnitt für Motor, Netz, Zwischenkreis Kopplung und Bremse *	
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, Kabel mit Aderendhülse	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm <sup>2</sup>

<sup>1)</sup>Leistungskabel, siehe Tabellen mit elektrischen Daten in chapter 8.1 Elektrische Daten.

\* Siehe Tabellen mit elektrischen Daten in chapter 8.1 Elektrische Daten für weitere Informationen!

## 8.6 Regelung des Eingangs/Ausgangs und der Regelungsdaten

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

Klemmennummer	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Klemmennummer 61	Bezugspotenzial für Klemmen 68 und 69

*Die serielle RS485-Schnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt.*

Analogeingänge

Anzahl Analogeingänge	2
Klemmennummer	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung 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
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. Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	200 Hz

*Die Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV = Protective extra low voltage / Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

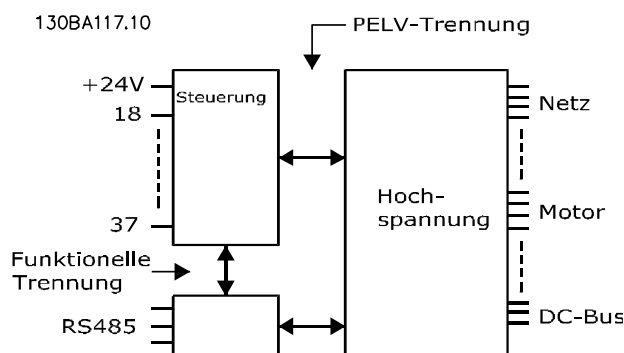


Illustration 8.1 PELV-Trennung von Analogeingängen

Analogausgang

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4-20 mA
Max. Widerstandslast zu Masse am Analogausgang	500 $\Omega$
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 0,8 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	8 Bit

*Der Analogausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV = Protective extra low voltage/Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

## 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
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ

Alle Digitaleingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV = Protective extra low voltage / Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

<sup>1)</sup> Sie können die Klemmen 27 und 29 auch als Ausgang programmieren.

## Digitalausgang

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemmennummer	27, 29 <sup>1)</sup>
Spannungsbereich am Digital-/Pulsausgang	0-24 V
Max. Ausgangsstrom (Körper oder Quelle)	40 mA
Max. Last am Pulsausgang	1 kΩ
Max. kapazitive Last am Pulsausgang	10 nF
Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	0 Hz
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Auflösung der Pulsausgänge	12 Bit

<sup>1)</sup> Die Klemmen 27 und 29 können auch als Eingang programmiert werden.

Der Digitalausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

## Pulseingänge

Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummern	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
Spannungsniveau	siehe chapter 8.6.1
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang	
Klemmennummer	12, 13
Max. Last	200 mA

Die 24-V-DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) getrennt, hat jedoch 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, 0,1 A
<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, 0,1 A
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)	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

<sup>1)</sup> IEC 60947 Teile 4 und 5

Die Relaiskontakte sind durch verstärkte Isolierung (PELV – Protective extra low voltage/Schutzkleinspannung) vom Rest der Schaltung galvanisch getrennt.

<sup>2)</sup> Überspannungskategorie II

<sup>3)</sup> UL-Anwendungen 300 V AC 2 A

## Steuerkarte, 10 V DC Ausgang

Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Max. Last	25 mA

Die 10-V-DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage)) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.

## Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-590 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: Maximale Abweichung von ±8 UPM

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

## Steuerkartenleistung

Abtastintervall	5 ms
Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle	
USB-Standard	1.1 (Full Speed)
USB-Buchse	USB-Buchse Typ B (Gerät)

Der Anschluss an einen PC erfolgt über ein standardmäßiges USB-Kabel.

Die USB-Verbindung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV, Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Die USB-Verbindung ist nicht galvanisch von der Schutz Erde getrennt. Verwenden Sie ausschließlich einen isolierten Laptop/PC als Anschluss für den USB-Anschluss am Frequenzumrichter oder ein isoliertes USB-Kabel bzw. einen isolierten USB-Konverter.



## 8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Gehäuse	Drehmoment [Nm]					
	Netz	Motor	DC- Verbindung	Bremse	Masse	Relais
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Table 8.12 Anziehen der Klemmen

<sup>1)</sup> Bei unterschiedlichen Kabelabmessungen x/y, wobei  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  und  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## 8.8 Sicherungen und Trennschalter

Verwenden Sie versorgungsseitig die empfohlenen Sicherungen und/oder Trennschalter als Schutz für den Fall einer Bauteilstörung im Inneren des Frequenzumrichters (erster Fehler).

### **NOTICE**

Bei IEC 60364 (CE)- und NEC 2009 (UL)-konformen Installationen ist die Verwendung versorgungsseitiger Sicherungen vorgeschrieben.

### Empfehlungen

- Sicherungen vom Typ gG.
- Trennschalter vom Typ Moeller. Durch die Verwendung anderer Trennschalertypen können Sie sicherstellen, dass die dem Frequenzumrichter zugeführte Energie auf ein Niveau begrenzen, das dem der Moeller-Sicherungen entspricht oder niedriger ist.

Wenn Sie Sicherungen/Trennschalter gemäß den Empfehlungen verwenden, werden mögliche Schäden am Frequenzumrichter hauptsächlich auf Schäden innerhalb der Einheit beschränkt. Weitere Informationen finden Sie im *Anwendungshinweis Sicherungen und Trennschalter, MN90T*.

Die Sicherungen unten sind abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 Aeff. (symmetrisch) geeignet. Mit der korrekten Sicherung liegt der Kurzschluss-Nennstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 Aeff.

## 8.8.1 CE-Konformität

## 200-240 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Max. Abschaltwert [A]
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5-11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5-11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5-30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Table 8.13 200-240 V, Gehäusetypen A, B und C

## 380-480 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Max. Abschaltwert [A]
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Table 8.14 380-480 V, Gehäusetypen A, B und C

## 525-600 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Max. Abschaltwert [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Table 8.15 525-600 V, Gehäusetypen A, B und C

## 525-690 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Danfoss	Max. Abschaltwert [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		

Table 8.16 525-690 V, Gehäusetypen A, B, C

## 8.8.2 UL-Konformität

1x200-240 V

Empfohlene max. Sicherung													
Leistung [kW]	Max. VorsicherungsgroÙe [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN-R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50				5014006-050	KLN-R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60				5014006-063	KLN-R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80				5014006-080	KLN-R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150				2028220-150	KLN-R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200				2028220-200	KLN-R200		A2K-200R	HSJ200

Table 8.17 1x200-240 V, Gehäusetypen A, B und C

\* Siba zulässig bis 32 A.

\*\* Siba zulässig bis 63 A.

## 1x380-500 V

Empfohlene max. Sicherung													
Leistung [kW]	Max. VorsicherungsgroÙe [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				2028220-200	KLS-200	-	A6K-200R	HSJ200

Table 8.18 1x380-500 V, Gehäusetypen B und C

- *KTS-Sicherungen von Bussmann können KTN bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.*
- *FWH-Sicherungen von Bussmann können FWX bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.*
- *JJS-Sicherungen von Bussmann können JJN bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.*
- *KLSR-Sicherungen von Littel fuse können KLNR-Sicherungen bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.*
- *A6KR-Sicherungen von Ferraz-Shawmut können A2KR bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.*

## 3x200-240 V

Empfohlene max. Sicherung						
Leistung [kW]	Bussmann Typ RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann	Bussmann Typ CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Table 8.19 3x200-240 V, Gehäusetypen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1 <sup>3)</sup>	Bussmann Typ JFHR2 <sup>2)</sup>	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Table 8.20 3x200-240 V, Gehäusetypen A, B und C

<sup>1)</sup> KTS-Sicherungen von Bussmann können KTN bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

<sup>2)</sup> FWH-Sicherungen von Bussmann können FWX bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

<sup>3)</sup> A6KR-Sicherungen von Ferraz-Shawmut können A2KR bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

<sup>4)</sup> A50X-Sicherungen von Ferraz-Shawmut können A25X bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

### 3x380-480 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Table 8.21 3x380-480 V, Gehäusetypen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz-Shawmut Typ CC	Ferraz-Shawmut Typ RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Table 8.22 3x380-480 V, Gehäusetypen A, B und C

<sup>1)</sup> A50QS-Sicherungen von Ferraz-Shawmut können A50P-Sicherungen ersetzen.

**3x525-600 V**

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung									
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz-Shawmut Typ RK1	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Table 8.23 3x525-600 V, Gehäusetypen A, B und C

<sup>1)</sup> Die dargestellten 170M-Sicherungen von Bussmann verwenden den optischen -/80-Kennmelder. Die Kennmeldersicherungen -TN/80 Typ T, -/110 oder TN/110 Typ T derselben Größe und Stromstärke können ersetzt werden.



## 3x525-690 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	Max. Vorsicherung [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Table 8.24 3x525-690 V, Gehäusetypen B und C

## 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

Gehäusotyp [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1x200-240 V	S2	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5-3,7 5,5	7,5	-	-	15	22	-	-
3x200-240 V	T2	3.7	0.25-2.2	0,25-3,7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
1x380-480 V	S4	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	18	37	-	-
3x380-480 V	T4	5.5-7.5	0.37-4.0	0,37-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-600 V	T6	0.75-7.5	-	0,75-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-690 V	T7	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
IP	20 Gehä- use	21 Typ 1	55/66 Typ 12/4X	55/66 Typ 12/4X	21/55/66 Typ 1/12/4X	21/55/66 Typ 1/12/4X	20 Gehä- use	20 Gehä- use	21/55/66 Typ 1/12/4X	21/55/66 Typ 1/12/4X	20 Gehä- use	20 Gehä- use
<b>Höhe [mm]</b>												
Höhe der Rückwand	A* 268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
Höhe mit Abschirmblech für Feldbuskabel	A 374	-	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Abstand zwischen Bohrungen	a 257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>Breite [mm]</b>												
Breite der Rückwand	B 90	130	200	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Breite der Rückwand mit einer C-Option	B 130	170	-	242	242	242	205	231	308	370	308	370
Breite der Rückwand mit zwei C-Optionen	B 90	130	-	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Abstand zwischen Bohrungen	b 70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>Tiefe** [mm]</b>												
Ohne Option A/B	C 205	205	175	200	260	260	248	242	310	335	333	333
Mit Option A/B	C 220	220	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
<b>Schraubenöffnungen [mm]</b>												
c	8,0	8,0	8,25	8,2	12	12	8	-	12	12	-	-
d	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
e	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9,0	ø9,0	8,5	8,5
f	9	9	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
<b>Max. Gewicht [kg]</b>	4,9	5,3	9,7	14	23	27	12	23,5	45	65	35	50

\* Siehe *Illustration 3.4* und *Illustration 3.5* für die oberen und unteren Bohrungen.

\*\* Die Tiefe des Schaltschranks variiert je nach den installierten Optionen.

Table 8.25 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

## 9 Anhang

### 9.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen

AC	Wechselstrom
AEO	Automatische Energieoptimierung
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automatische Motoranpassung
°C	Grad Celsius
DC	Gleichstrom
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ETR	Elektronisches Thermorelais
FC	Frequenzumrichter
LCP	Local Control Panel
MCT	Motion Control Tool
IP	Schutzart
$I_{M,N}$	Motornennstrom
$f_{M,N}$	Motornennfrequenz
$P_{M,N}$	Motornennleistung
$U_{M,N}$	Motornennspannung
PM Motor	Permanentmagnet-Motor
PELV	Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage
PCB	Leiterplatte
PWM	Pulsbreitenmoduliert
$I_{LIM}$	Stromgrenze
$I_{INV}$	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
U/min [UPM]	Umdrehungen pro Minute
rückspeisefähig	Generatorische Klemmen
$n_s$	Synchrone Motordrehzahl
$T_{LIM}$	Drehmomentgrenze
$I_{VLT,MAX}$	Der maximale Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Der vom Frequenzumrichter gelieferte Nennausgangsstrom

Table 9.1 Symbole und Abkürzungen

#### Konventionen

Nummerierte Listen enthalten Verfahren.

Aufzählungslisten enthalten andere Informationen und Abbildungsbeschreibungen.

Kursiver Text enthält

- Querverweis
- Link
- Parametername

### 9.2 Aufbau der Parametermenüs



8-02	Aktives Steuerwort	9-65	Profilnummer	13-3** Smart Logic	14-62	WR-Überlast Reduzierstrom	15-81	Preset Fan Running Hours
8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	9-67	Steuerwort 1	13-0* SL-Controller	15-3** Info/Wartung	15-9*	Parameterinfo	
8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-68	Zustandswort 1	13-00 Smart Logic Controller	15-0** Betriebsdaten	15-92	Definierte Parameter	
8-05	Steuerwort Timeout-Ende	9-70	Programmierung Set-up	13-01 SL-Controller Start	15-00 Betriebsstunden	15-93	Geänderte Parameter	
8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-71	Datenwerte speichern	13-02 SL-Controller Stopp	15-01 Motorlaufstunden	15-99	Parameter-Metadaten	
8-07	Diagnose Trigger	9-72	Frequenz-Reset	13-03 SL-Parameter initialisieren	15-02 Zähler-kWh	16-2**	Datenanzeigen	
8-1*	Regelinstellungen	9-75	DO Identification	13-1* Vergleichler	15-03 Anzahl Netz-Ein	16-0*	Anzeigen-Allgemein	
8-10	Steuerprofil	9-80	Definierte Parameter (1)	13-10 Vergleichler-Operand	15-04 Anzahl Übertemperaturen	16-00	Steuerwort	
8-13	Zustandswort Konfiguration	9-81	Definierte Parameter (2)	13-11 Vergleichler-Funktion	15-05 Anzahl Überspannungen	16-01	Sollwert [Einheit]	
8-3*	Ser. FCSchnittst.	9-82	Definierte Parameter (3)	13-12 Vergleichler-Wert	15-06 Reset Zähler-kWh	16-02	Sollwert %	
8-30	FC-Protokoll	9-83	Definierte Parameter (4)	13-2* Timer	15-07 Reset Betriebsstundenzähler	16-03	Zustandswort	
8-31	Adresse	9-84	Definierte Parameter (5)	13-20 SL-Timer	15-08 Anzahl der Starts	16-05	Hauptstwert [%]	
8-32	Baudrate	9-90	Geänderte Parameter (1)	13-4* Logikregeln	15-1* Echtzeitkanal	16-09	Benutzerdefinierte Anzeige	
8-33	Parität/Stopbits	9-91	Geänderte Parameter (2)	13-40 Logikregel Boolsch 1	15-10 Echtzeitkanal Quelle	16-1*	Anzeigen-Motor	
8-35	FC-Antwortzeit Min-Delay	9-92	Geänderte Parameter (3)	13-41 Logikregel Verknüpfung 1	15-11 Echtzeitkanal Abstrakte	16-10	Leistung [kW]	
8-36	FC-Antwortzeit Max-Delay	9-93	Geänderte Parameter (4)	13-42 Logikregel Boolsch 2	15-12 Echtzeitkanal Triggerereignis	16-11	Leistung [PS]	
8-37	FC-Interchar. Max-Delay	9-94	Geänderte Parameter (5)	13-43 Logikregel Verknüpfung 2	15-13 Echtzeitkanal Protokollart	16-12	Motorspannung	
8-4*	Erw. Protokoll	9-99	Profibus-Versionszähler	13-44 Logikregel Boolsch 3	15-14 Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-13	Frequenz	
8-40	Telegrammtyp	11-2** LonWorks	11-2** LON Param. Zugriff	13-5* SL-Programm	15-2* Protokollierung	16-14	Motorstrom	
8-42	PCD-Konfiguration Schreiben	11-21	Datenwerte speichern	13-51 SL-Controller Ereignis	15-20 Protokoll: Ereignis	16-15	Frequenz [%]	
8-43	PCD-Konfiguration Lesen	11-21	Datenwerte speichern	13-52 SL-Controller Aktion	15-21 Protokoll: Wert	16-16	Drehmoment [Nm]	
8-45	BTM-Transaktionsbefehl	11-9*	AK LonWorks	14-0** Sonderfunktionen	15-22 Protokoll: Zeit	16-17	Drehzahl [UPM]	
8-46	BTM-Transaktionszustand	11-90	AK-Netzwerkadresse	14-0* IGBT-Ansteuerung	15-23 Protokoll: Datum und Zeit	16-18	Therm. Motorschutz	
8-47	BTM Zeitüberschreitung	11-91	AK Service-Pin	14-00 Schaltmuster	15-3* Fehlerspeicher	16-22	Drehmoment [%]	
8-5*	Betr. Bus/Klemme	11-99	Alarmtext	14-01 Taktfrequenz	15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode	16-3*	Anzeigen-FU	
8-50	Motorfreilauf	11-99	Alarmzustand	14-03 Übermodulation	15-31 Fehlerspeicher: Wert	16-30	DC-Spannung	
8-52	DC Bremse	12-2** Ethernet	12-02 Subnet Mask	14-04 PWM-Filter	15-32 Fehlerspeicher: Zeit	16-32	Bremsleistung/s	
8-53	Start	12-00	IP-Adresse	14-1* Netzausfall	15-33 Fehlerspeicher: Datum und Zeit	16-33	Bremsleist./2 min	
8-54	Reversierung	12-00	IP-Adresse	14-10 Netzausfall-Funktion	15-34 Fehlerspeicher: Zustand	16-34	Kühlkörpertemp.	
8-55	Satzwahl	12-01	IP-Adresse	14-11 Netzausfall-Spannung	15-35 Fehlerspeicher: Alarmtext	16-35	FC Überlast	
8-56	Festsollwertwahl	12-02	Subnet Mask	14-12 Netzphasen-Unsymmetrie	15-4* Typendaten	16-36	Nenn-WR-Strom	
8-8*	FC-Anschlussdiagnose	12-03	Standard-Gateway	14-2* Resetfunktionen	15-40 FC-Typ	16-37	Max-WR-Strom	
8-80	Zähler Busmeldungen	12-04	DHCP-Server	14-20 Quittierfunktion	15-41 Leistungsteil	16-38	SL Contr.Zustand	
8-81	Zähler Busfehler	12-05	Lease Expires	14-21 Autom. Quittieren Zeit	15-42 Nennspannung	16-39	Steuerkartentemp.	
8-82	Zähler Slavemeldungen	12-06	Name Servers	14-22 Betriebsart	15-43 Softwareversion	16-40	Echtzeitkanalspeicher voll	
8-83	Zähler Slavemeldungen	12-07	Domain Name	14-23 Typencodeeinstellung	15-44 Typencode (original)	16-41	Echtzeitkanalspeicher voll	
8-9*	Bus-Festdrehzahl	12-08	Host-Name	14-25 Drehm.grenze Verzögerungszeit	15-45 Typencode (aktuell)	16-49	Stromfehlerquelle	
8-90	Bus-Festdrehzahl 1	12-09	Physical Address	14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung	15-46 Typ Bestellnummer	16-5*	Soll- & Istwerte	
8-91	Bus-Festdrehzahl 2	12-1*	Ethernet Link Parameters	14-28 Produktionseinstellungen	15-47 Leistungsteil Bestellnummer	16-50	Externer Sollwert	
8-94	Bus Istwert 1	12-10	Verb.status	14-29 Servicecode	15-48 LCP-Version	16-52	Istwert [Einheit]	
8-95	Bus Istwert 2	12-11	Verbdauer	14-3* Stromgrenze	15-49 Steuerkarte SW-Version	16-53	Digitalpoti Sollwert	
8-96	Bus Istwert 3	12-12	Auto Negotiation	14-30 Regler P-Verstärkung	15-50 Leistungsteil SW-Version	16-54	Istwert 1 [Einheit]	
9**	PROfieldive	12-13	Verb.geschw.	14-31 Regler I-Zeit	15-51 Typ Seriennummer	16-55	Istwert 2 [Einheit]	
9-00	Sollwert	12-14	Verbduplex	14-32 Current Lim Ctrl, Filter Time	15-53 Leistungsteil Seriennummer	16-56	Istwert 3 [Einheit]	
9-07	Istwert	12-8*	Other Ethernet Services	14-4* Energieoptimierung	15-6* Install. Optionen	16-6*	Anzeige, Ein-/Ausg.	
9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	12-80	FTP-Server	14-40 Quadr.Mom. Anpassung	15-60 Option installiert	16-60	Digitaleingänge	
9-16	PCD-Konfiguration Lesen	12-81	HTTP-Server	14-41 Minimale AEO-Magnetisierung	15-61 SW-Version Option	16-61	AE 53 Modus	
9-18	Teilnehmeradresse	12-82	SMTP-Service	14-42 Minimale AEO-Frequenz	15-62 Optionsbestellnr.	16-62	Analogeingang 53	
9-22	Telegrammtyp	12-89	Transparent Socket Channel Port	14-43 Motor Cos-Phi	15-63 Optionsseriennr.	16-63	AE 54 Modus	
9-23	Signal-Parameter	12-9*	Advanced Ethernet Services	14-5* Umgebung	15-70 Option A	16-64	Analogeingang 54	
9-27	Parameter bearbeiten	12-90	Kabeldiagnose	14-50 EMV-Filter	15-71 Option A - Softwareversion	16-65	Analogausgang 42	
9-28	Profibus Steuerung deaktivieren	12-91	Auto Cross Over	14-51 DC Link Compensation	15-72 Option B	16-66	Digitalausgänge	
9-44	Zähler: Fehler im Speicher	12-92	IGMP-Snooping	14-52 Lüftersteuerung	15-73 Option B - Softwareversion	16-67	Pulseingang 29 [Hz]	
9-45	Speicher: Alarmworte	12-93	Cable Error Length	14-53 Lüfterüberwachung	15-74 Option C0	16-68	Pulseingang 33 [Hz]	
9-47	Speicher: Fehlercode	12-94	Broadcast Storm Protection	14-55 Ausgangsfilter	15-75 Option C0 - Softwareversion	16-69	Pulseingang 27 [Hz]	
9-52	Zähler: Fehler Gesamt	12-95	Broadcast Storm Filter	14-59 Actual Number of Inverter Units	15-76 Option C1	16-70	Pulseingang 29 [Hz]	
9-53	Profibus-Warnwort	12-96	Port Config	14-60 Funktion bei Übertemperatur	15-77 Option C1 - Softwareversion	16-71	Relaisausgänge	
9-63	Aktive Baudrate	12-98	Schnittstellenzähler	14-61 Funktion bei WR-Überlast	15-8*	Operating Data II	16-72	Zähler A
9-64	Bus-ID	12-99	Medienzähler		15-80	Fan Running Hours	16-73	Zähler B





26-42	Kl. X42/7 Ausgang max. Skalierung
26-43	Klemme X42/7, Wert bei Bussteuerung
26-44	Kl. X42/7, Wert bei Bus-Timeout
<b>26-5*</b>	<b>Analogausgang X42/9</b>
26-50	Klemme X42/9 Ausgang
26-51	Kl. X42/9, Ausgang min. Skalierung
26-52	Kl. X42/9 Ausgang max. Skalierung
26-53	Klemme X42/9, Wert bei Bussteuerung
26-54	Kl. X42/9, Wert bei Bus-Timeout
<b>26-6*</b>	<b>Analogausgang X42/11</b>
26-60	Klemme X42/11 Ausgang
26-61	Kl. X42/11, Ausgang min. Skalierung
26-62	Kl. X42/11 Ausgang max. Skalierung
26-63	Klemme X42/11, Wert bei Bussteuerung
26-64	Kl. X42/11, Wert bei Bus-Timeout
<b>28-*</b>	<b>Kompressorfunktionen</b>
<b>28-1*</b>	<b>Oil Return Management</b>
28-10	Oil Return Management
28-11	Low Speed Running Time
28-12	Fixed Boost Interval
28-13	Boost Duration
<b>28-2*</b>	<b>Endtemperaturüberwachung</b>
28-20	Temperaturquelle
28-21	Temperaturreinheit
28-24	Warnniveau
28-25	Aktion bei Warnung
28-26	Notfallniveau
28-27	Endtemperatur
<b>28-7*</b>	<b>Tag/Nacht-Einstellungen</b>
28-71	Tag/Nacht-Busanzeige
28-72	Tag/Nacht über Bus Ein
28-73	Nachtabsenkung
28-74	Nachtdrehzahlabsenkung
28-75	Nachtdrehz-Absenkung ignor.
28-76	Night Speed Drop [Hz]
<b>28-8*</b>	<b>P0-Optimierung</b>
28-81	dP0-Korrektur
28-82	P0
28-83	P0-Sollwert
28-84	P0-Sollwert
28-85	Min. P0-Sollwert
28-86	Max. P0-Sollwert
28-87	Most Loaded Controller
<b>28-9*</b>	<b>Einspritzregelung</b>
28-90	Einspritzung ein
28-91	Kompressorstartverzögerung
<b>30-*</b>	<b>Special Features</b>
<b>30-2*</b>	<b>Adv. Start Adjust</b>
30-22	Locked Rotor Protection
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]
<b>31-*</b>	<b>Bypassoption</b>
31-00	Bypassmodus
31-01	Bypass-Startzeitverzög.
31-02	Bypass-Abschaltzeitverzög.
31-03	Testbetriebaktivierung
31-10	Bypass-Zustandswort
31-11	Bypass-Laufstunden
31-19	Remote Bypass Activation

**Index**

(  
(Regelung) ohne Rückführung..... 20

**A**

Abgeschirmtes Kabel..... 15, 21  
 Abkürzungen..... 73  
 Ableitstrom..... 9, 13  
 Abschaltblockierung..... 39  
 Abschaltung..... 38  
 Abstand zur Kühlluftzirkulation..... 21  
 AC-Wellenform..... 6  
 AEO..... 30  
 Alarm Log..... 25  
 Alarme..... 38  
 AMA..... 30, 36, 40, 44  
 Analogausgang..... 18, 60  
 Analogeingang..... 18  
 Analogeingänge..... 39, 60  
 Analoger Drehzahlsollwert..... 33  
 Analogsignal..... 39  
 Anschlussplan..... 14  
 Anzeigen-Motor..... 3  
 Anziehen der Klemmen..... 63  
 Ausgangsklemme..... 23  
 Ausgangsleistung (U, V, W)..... 58  
 Ausgangsstrom..... 37, 40  
 Auto on..... 31, 36  
 Auto On..... 25  
 Autobetrieb..... 38  
 Automatisches Quittieren..... 24

**B**

Bedieneinheit (LCP)..... 24  
 Bedientasten..... 24  
 Bestimmungsgemäße Verwendung..... 3  
 Bremsen..... 42  
 Bremsung..... 36  
 Brücke..... 19

**D**

DC-Spannung..... 40  
 DC-Strom..... 6, 37  
 Digitalausgänge..... 61  
 Digitaleingang..... 18, 19, 38, 41

Digitaleingänge..... 61  
 Drehmomentgrenze..... 49  
 Drehmomentkennlinie..... 58  
 Drehzahlsollwert..... 20, 31, 33  
 Drehzahl-Sollwert..... 36

**E**

Effektivwert des Stroms..... 6  
 Eingangsklemme..... 20, 23  
 Eingangsklemmen..... 17, 39  
 Eingangsleistung..... 6, 17, 47  
 Eingangssignal..... 20  
 Eingangsspannung..... 23  
 Eingangsstrom..... 17  
 Elektrische Störungen..... 14  
 EMV..... 13  
 EMV-Filter..... 17  
 EMV-Störungen..... 15  
 Entladezeit..... 9  
 Entsorgungshinweise..... 7  
 Erdanschlüsse..... 21  
 Erdung..... 16, 17, 21, 23  
 Erdungskabel..... 13  
 Erschütterung..... 10  
 ESM..... 38  
 Explosionszeichnung..... 5  
 Externe Alarmquittierung..... 34  
 Externe Befehle..... 38  
 Externe Regler..... 3  
 Externe Steuersignale..... 6  
 Externe Verriegelung..... 19, 33

**F**

FC-Protokoll..... 20  
 Fehlerspeicher..... 25  
 Fernbediente Befehle..... 3  
 Fernsollwert..... 37

**G**

Geerdete Dreieckschaltung..... 17  
 Gelieferte Teile..... 10

**H**

Hand On..... 25  
 Hand-Steuerung..... 24, 25, 36  
 Hauptmenü..... 25



Heben..... 11

Hochspannung..... 8, 23, 36

**I**

IEC 61800-3..... 17

Inbetriebnahme..... 25, 27

Initialisierung..... 27

Installation..... 19, 20, 21

Installationsrohr..... 21

Installationsumgebungen..... 10

Isoliertes Netz..... 17

Istwert..... 32, 37, 44, 46

**K**

Kabelquerschnitte..... 13, 16

Kabelverlegung..... 21

Klemme 53..... 20

Klemme 54..... 20

Konfiguration..... 31

Konventionen..... 73

Kühlung..... 11

Kurzschluss..... 41

**L**

Lagerung..... 10

Leistungsfaktor..... 6, 21

Leistungskabel..... 13

**M**

Manuelle Initialisierung..... 27

MCT 10..... 18, 24

Mehrere Frequenzumrichter..... 13

Menüstruktur..... 25

Menütasten..... 24, 25

Mit Rückführung..... 20

Modbus RTU..... 20

Montage..... 11, 21

Motor Drehrichtung..... 31

Motorausgang..... 58

Motordaten..... 28, 30, 40, 45, 49

Motordrehzahlen..... 28

Motorkabel..... 13, 0, 15, 16, 0, 21

Motorleistung..... 13, 24, 44

Motorstrom..... 6, 24, 30, 44

Motorthermistor..... 35

**N**

Navigationstasten..... 24, 25, 28, 36

Netzeingang..... 6

Netzkabel..... 21

Netzspannung..... 24, 37

Netztrennschalter..... 17

Netzversorgung..... 13, 15, 17, 21, 23, 39

Notwendige Abstände..... 11

**O**

Oberschwingungen..... 6

Optionale Ausrüstung..... 17, 19, 23

**P**

PELV..... 35

Phasenfehler..... 39

PM Motor..... 29

Potentialausgleich..... 14

Programmierung..... 19, 24, 25, 26, 39

Pulseingänge..... 61

**Q**

Qualifiziertes Personal..... 8

Quick-Menü..... 24, 25

Quittieren..... 40

Quittieren (Reset)..... 24

**R**

Rampe-Ab Zeit..... 49

Rampe-Auf Zeit..... 49

Referenz..... 32

Relais..... 19

Relaisausgänge..... 62

Reset..... 24, 25, 27, 38, 46

RS-485 Serielle Schnittstelle..... 20

RS-485-Netzwerkverbindung..... 35

Rückführung..... 20, 21

Rückwand..... 11

**S**

Safe Torque Off..... 20

Schalter..... 20

Schnittstellen-Option..... 43

Schutzleiter..... 13

Serielle Kommunikation..... 19, 25, 36, 62

Serielle Schnittstelle..... 18, 37, 38

Service..... 36

Sicherungen..... 13, 21, 43, 47, 63

Sollwert..... 24, 36, 37, 38

Spannungsniveau..... 61

Spannungsunsymmetrie..... 39

Spezifikationen..... 20

Start/Stopp-Befehl..... 33

Startbefehl..... 31

Startfreigabe..... 34, 37

Steuerkabel..... 15, 21

Steuerkarte..... 39

Steuerkarte, 10 V DC Ausgang..... 62

Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang..... 61

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle..... 60

Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle..... 62

Steuerkartenleistung..... 62

Steuerklemmen..... 25, 28, 36, 38

Steuerleitung..... 13

Steuersignal..... 36

Steuerungseigenschaften..... 62

Steuerverdrahtung..... 19

Störschutz..... 21

Störungsbeseitigung..... 47

Strombelastbarkeit..... 40

Stromgrenze..... 49

Symbole..... 73

Systemrückführung..... 3

T

Taktfrequenz..... 37

Thermischer Schutz..... 6

Thermistor..... 17, 35, 40

Thermistorsteuerkabel..... 17

Transientenschutz..... 6

Trennschalter..... 21, 23, 63

Typenschild..... 10

Ü

Überlastschutz..... 13

Überspannung..... 37, 49

U

Umgebung..... 59

Umgebungsbedingungen..... 59

Unerwarteter Anlauf..... 8, 23

V

Versorgungsnetz..... 6

Versorgungsspannung..... 17, 18, 23, 43

Vibration..... 10

VVCplus..... 29

W

Warnungen..... 38

Wartung..... 36

Wechselstromeingang..... 17

Werkseinstellungen..... 26

Windmühlen-Effekt..... 9

Z

Zertifizierungen..... 6

Zulassungen..... 6

Zusatzeinrichtungen..... 21

Zusätzliche Materialien..... 3

Zustandsmodus..... 36





[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

.....  
Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

