



# Produkt Handbuch

## VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301/302

0,25-75 kW





## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>3</b>
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	3
1.2 Zusätzliche Materialien	3
1.3 Dokumentenfassung und Softwareversion	3
1.4 Produktübersicht	3
1.5 Gehäusetypen und Nennleistungen	6
1.6 Zulassungen und Zertifizierungen	6
1.7 Entsorgungshinweise	7
<b>2 Sicherheit</b>	<b>8</b>
2.1 Sicherheitssymbole	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>12</b>
4.1 Sicherheitshinweise	12
4.2 EMV-gerechte Installation	12
4.3 Erdung	12
4.4 Anschlussdiagramm	13
4.5 Zugang	15
4.6 Motoranschluss	15
4.7 Netzanschluss	16
4.8 Steuerleitungen	16
4.8.1 Steuerklemmentypen	17
4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen	18
4.8.3 Motorbetrieb aktivieren (Klemme 27)	19
4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)	19
4.8.5 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	19
4.8.6 Mechanische Bremssteuerung	19
4.8.7 RS485 serielle Schnittstelle	20
4.9 Checkliste vor der Installation	21
<b>5 Inbetriebnahme</b>	<b>23</b>
5.1 Sicherheitshinweise	23
5.2 Anlegen der Netzversorgung	23

5.3 Funktion LCP-Bedieneinheit	24
5.4 Grundlegende Programmierung	27
5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart	27
5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]	27
5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren	28
5.4.4 PM-Motoreinstell. in VVC <sup>plus</sup>	28
5.4.5 Autom. Motoranpassung	29
5.5 Motordrehrichtung prüfen	30
5.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers	30
5.7 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	31
5.8 Systemstart	31
<b>6 Anwendungsbeispiele</b>	<b>32</b>
<b>7 Diagnose und Fehlersuche und -behebung</b>	<b>38</b>
7.1 Wartung und Service	38
7.2 Zustandsmeldungen	38
7.3 Warnungs- und Alarmtypen	41
7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen	41
7.5 Fehlersuche und -behebung	50
<b>8 Technische Daten</b>	<b>53</b>
8.1 Elektrische Daten	53
8.1.1 Netzversorgung 3 x 200-240 VAC	53
8.1.2 Netzversorgung 3 x 380-500 V AC	55
8.1.3 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC (nur FC 302)	58
8.1.4 Netzversorgung 3x525-690 V AC (nur FC 302)	61
8.2 Netzversorgung	63
8.3 Motorausgang und Motordaten	63
8.4 Umgebungsbedingungen	64
8.5 Kabel/Spezifikationen	64
8.6 Steuerung Eingang/Ausgang und Regelungsdaten	64
8.7 Sicherungen und Trennschalter	68
8.8 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	75
8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen	76
<b>9 Anhang</b>	<b>77</b>
9.1 Symbole, Abkürzungen und Verwendung	77
9.2 Aufbau der Parametermenüs	77
<b>Index</b>	<b>83</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 Geschmacks-mustereintragung vorbehalten. VLT® ist eine eingetragene Marke.

## 1.3 Dokumentenfassung und Softwareversion

Dieses Handbuch wird regelmäßig überarbeitet und aktualisiert. Verbesserungsvorschläge sind jederzeit willkommen. *Tabelle 1.1* zeigt die Dokumentenfassung und die entsprechende Softwareversion.

Ausgabe	Anmerkungen	Softwareversion
MG33ANxx	Ersetzt MG33AMxx	6,72

**Tabelle 1.1 Dokumentenfassung und Softwareversion**

## 1.4 Produktübersicht

### 1.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Frequenzumrichter ist eine elektronische Motorsteuerung zur

- Regelung der Motordrehzahl je nach System-Istwert oder durch Signale von externen Reglern. Ein sogenanntes Power Drive System besteht aus dem Frequenzumrichter, dem Motor und der durch den Motor angetriebenen Ausrüstung.
- System- und Anzeigen-Motor-Überwachung.

Der Frequenzumrichter kann auch den Motorschutz übernehmen.

Je nach Konfiguration können Sie den Frequenzumrichter als Stand-alone-Lösung oder als Teil eines größeren Geräts oder einer Anlage einsetzen.

Der Frequenzumrichter ist zugelassen für Wohnbereiche, für gewerbliche und kommerzielle Zwecke gemäß örtlicher Bestimmungen und Normen.

### **HINWEIS**

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

### **Vorhersehbarer Missbrauch**

Setzen Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen ein, die nicht mit den angegebenen Betriebs- und Umgebungsbedingungen übereinstimmen. Achten Sie auf Übereinstimmung mit den Bedingungen, die in *Kapitel 8 Technische Daten* festgelegt sind.

1.4.2 Explosionszeichnungen

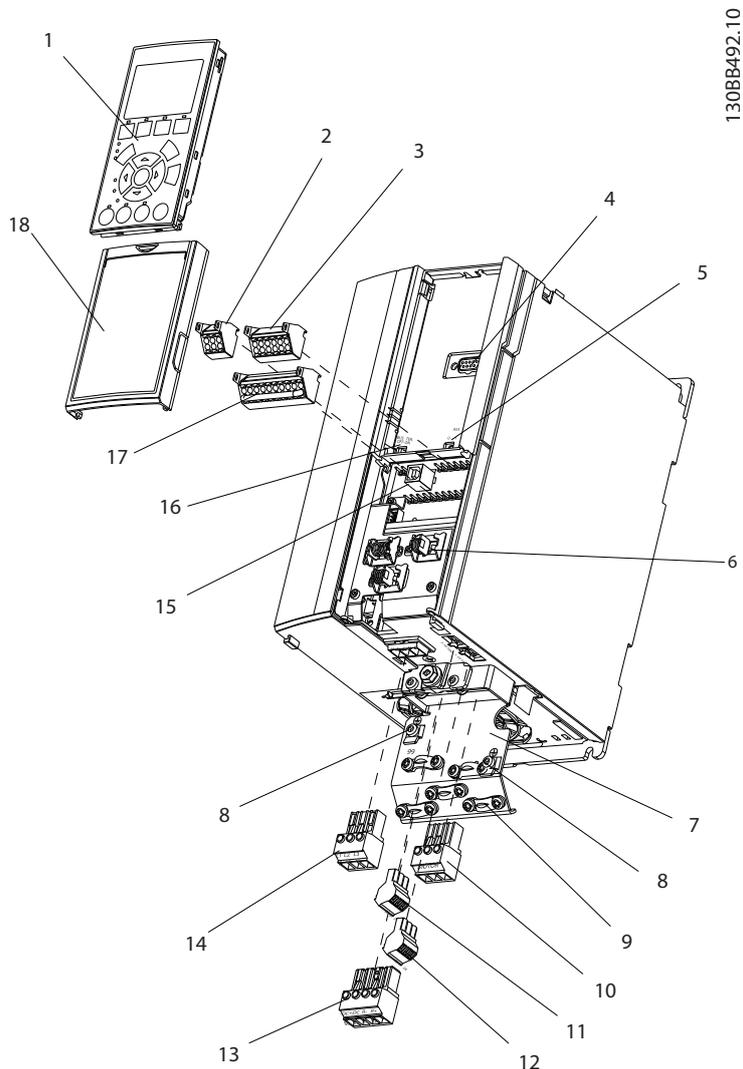


Abbildung 1.1 Explosionszeichnung Gehäuse-Typ A, IP20

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-Stecker	13	Stecker für Bremse (-81, +82) und Zwischenkreiskopplung (-88, +89)
5	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	14	Netz eingangs stecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Anschluss für Kabelschirm	15	USB -Anschluss
7	Abschirmblech	16	Schalter für serielle Schnittstelle
8	Erdungsschelle (PE)	17	Digitale Schnittstellen und 24-V-Stromversorgung
9	Abgeschirmte Erdungskabelschellen und Zugentlastung	18	Abdeckung

Tabelle 1.2 Legende zu Abbildung 1.1

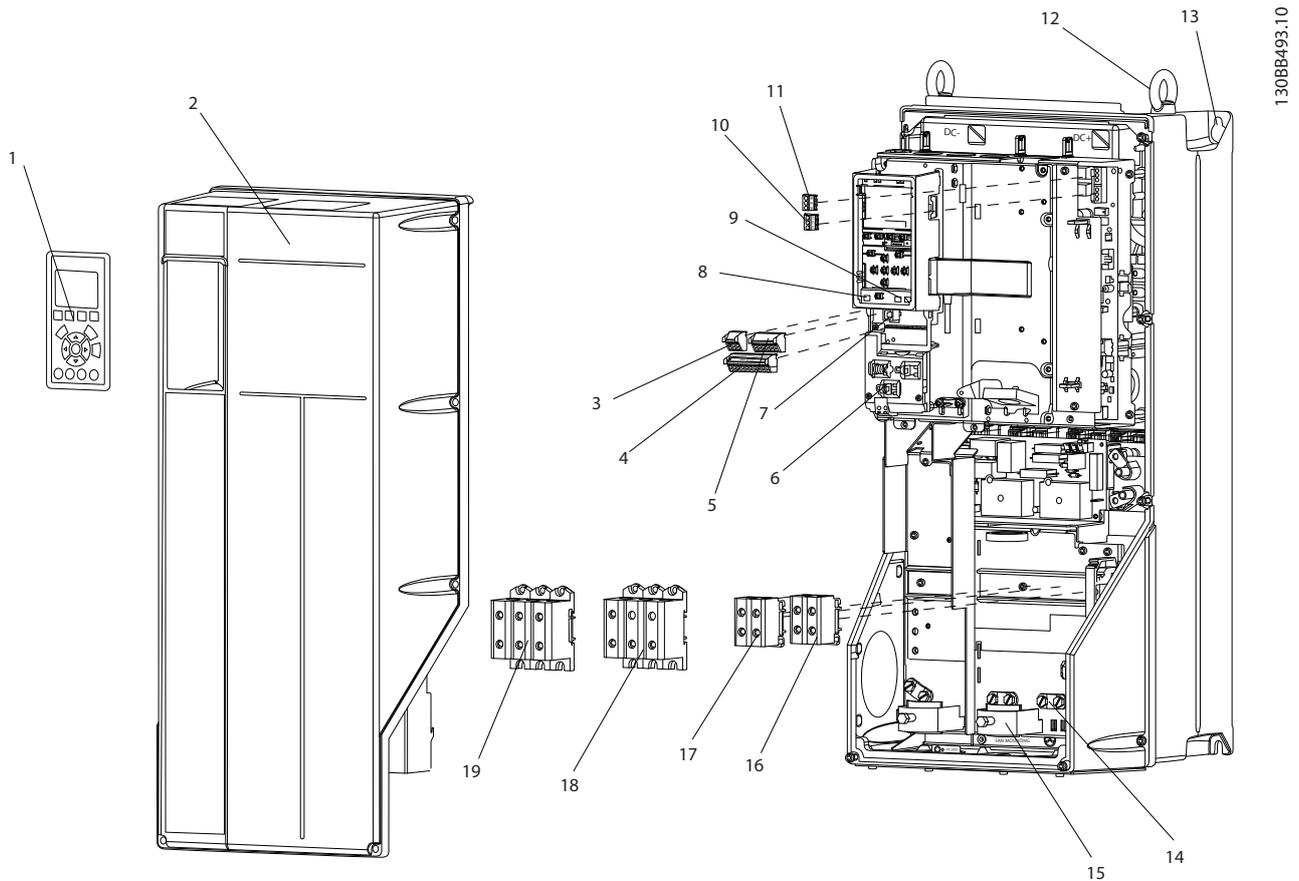


Abbildung 1.2 Explosionszeichnung Gehäusetypen B und C, IP55 und IP66

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

Tabelle 1.3 Legende zu *Abbildung 1.2*

### 1.4.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Abbildung 1.3 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt Tabelle 1.4.

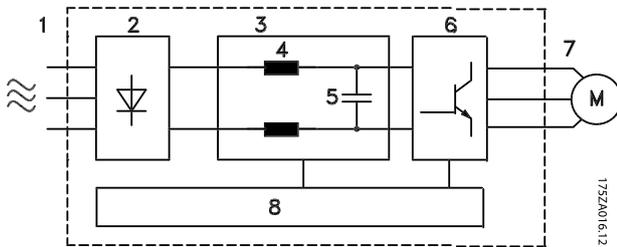


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Frequenzumrichterfunktionen
1	Netzversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>3-Phasen-Netzversorgung 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>Reduzieren Sie den Effektivstrom</li> <li>Sie heben den Leistungsfaktor an.</li> <li>Sie reduzieren Oberwellen 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 pulsweitenmodulierte Wechselspannung für eine variable Motorregelung an den Motorklemmen.</li> </ul>

Nummer	Bezeichnung	Frequenzumrichterfunktionen
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschluss der Motorkabel zur Versorgung des Motors mit der geregelten dreiphasigen Motorspannung</li> </ul>
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Steuerteil überwacht 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 Signale und führt die resultierenden Befehle aus</li> <li>Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit</li> </ul>

Tabelle 1.4 Legende zu Abbildung 1.3

### 1.5 Gehäusetypen und Nennleistungen

Für Gehäusetypen und Nennleistungen der Frequenzumrichters siehe Kapitel 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen.

### 1.6 Zulassungen und Zertifizierungen



Tabelle 1.5 Zulassungen und Zertifizierungen

Wetere Zulassungen und Zertifizierungen sind erhältlich. Bitte wenden Sie sich an den örtlichen Danfoss Händler. Die Frequenzumrichter 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*.

## 1.7 Entsorgungshinweise

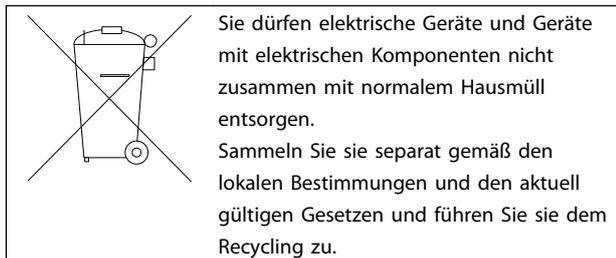


Tabelle 1.6 Entsorgungshinweise

2

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole werden in diesem Dokument verwendet.



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.



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. Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.



#### UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Fehler in der Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters bei Anschluss an die Netzversorgung können Tod, schwere Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden zur Folge haben.



#### ENTLADUNGSZEIT!

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters können auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen bleiben. Trennen Sie zur Vermeidung elektrischer Gefahren die Netzversorgung, alle Permanentmagnet-Motoren und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern. Führen Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten erst nach vollständiger Entladung der Kondensatoren durch. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in *Tabelle 2.1*. Wenn Sie diese Wartezeit nach Trennen der Netzversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten nicht einhalten, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Spannung [V]	Mindestwartezeit [Minuten]		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-37 kW
380-500	0,25-7,5 kW		11-75 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-75 kW
525-690		1,5-7,5 kW	11-75 kW

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

Tabelle 2.1 Entladungszeit

**⚠️ WARNUNG****GEFAHR DURCH ABLEITSTROM!**

Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Es obliegt dem Benutzer oder einem zertifizierten Elektroinstallateur, für eine einwandfreie Erdung der Geräte zu sorgen. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

**⚠️ WARNUNG****GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!**

Drehende Wellen und elektrische Betriebsmittel stellen potenzielle Gefahrenquellen dar. Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen. Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

**⚠️ WARNUNG****WINDMÜHLENEFFEKT!**

Unerwartete Drehung des Permanentmagnetmotors kann Personen- und Sachschäden zur Folge haben. Stellen Sie sicher, dass die Permanentmagnetmotoren blockiert sind, so dass sie unter keinen Umständen drehen können.

**⚠️ VORSICHT****POTENZIELLE GEFAHR BEI INTERNEM FEHLER!**

Eine nicht vorschriftsmäßige Schließung des Frequenzumrichters kann zu Personenschäden führen. Vor dem Anlegen der Netzspannung stellen Sie sicher, dass alle Sicherheitsabdeckungen in der richtigen Position und befestigt sind.

### 3 Mechanische Installation

#### 3.1 Auspacken

##### 3.1.1 Gelieferte Teile

Gelieferte Teile können variieren je nach Produktkonfiguration.

- Vergewissern Sie sich, dass die gelieferten Teile und die Angaben auf dem Typenschild mit den Bestellinformationen übereinstimmen.
- Prüfen Sie die Verpackung und den Frequenzumrichter auf Beschädigungen durch unsachgemäße Handhabung beim Transport. Machen Sie jegliche Transportschäden beim Spediteur geltend. Bewahren Sie beschädigte Teile bis zur Klärung auf.

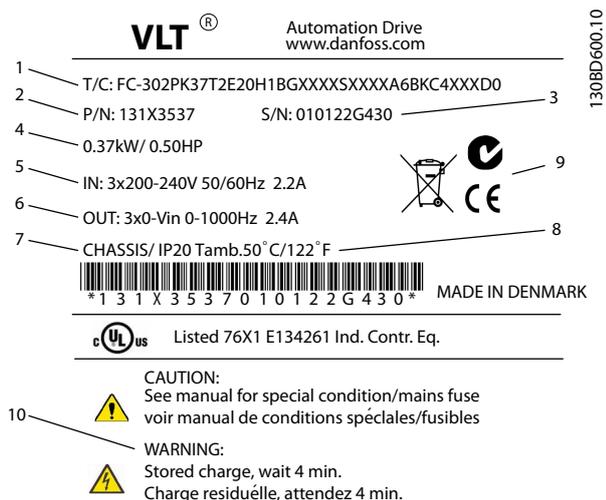


Abbildung 3.1 Typenschild eines Produkts (Beispiel)

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 IP-Nennwert
8	Maximale Umgebungstemperatur
9	Zulassungen
10	Entladezeit (Warnung)

Tabelle 3.1 Legende zu Abbildung 3.1

#### HINWEIS

Entfernen Sie das Typenschild nicht vom Frequenzumrichter (Garantieverlust).

#### 3.1.2 Lagerung

Stellen Sie sicher, dass alle Anforderungen zur Lagerung erfüllt sind. Siehe Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen für detaillierte Informationen.

#### 3.2 Installationsumgebungen

#### HINWEIS

In Umgebungen, in denen Aerosol-Flüssigkeiten, -Partikel oder Gase vorkommen, stellen Sie sicher dass der IP-/ Typ-Nennwert mit der Installationsumgebung übereinstimmt. Eine Nichteinhaltung der Anforderungen für Umgebungsbedingungen kann die Lebensdauer des Frequenzumrichters verringern. Stellen Sie sicher, dass die Anforderungen für Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Höhe erfüllt sind.

#### Vibrationen und Erschütterungen

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

Für detaillierte Spezifikationen zu den Umgebungsbedingungen siehe Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen.

### 3.3 Montage

#### **HINWEIS**

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 *Abbildung 3.2* für die notwendigen Abstände.

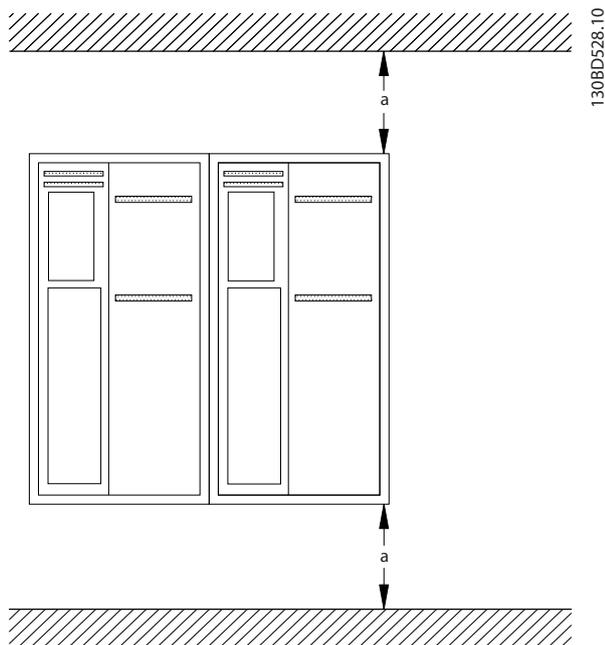


Abbildung 3.2 Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

Gehäuse	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Tabelle 3.2 Mindestabstände für eine ausreichende Luftzirkulation

#### Heben

- Prüfen Sie das Gewicht des Frequenzumrichters, um ein sicheres Heben zu gewährleisten, siehe *Kapitel 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 die Frequenzumrichter so nah wie möglich am Motor auf. Halten Sie die Motorkabel so kurz wie möglich.
3. Montieren Sie das Gerät vertikal auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand.
4. Verwenden Sie die vorgesehenen Montageöffnungen am Frequenzumrichter zur Wandmontage, sofern vorhanden.

#### Montage mit Rückwand und Montagerahmen

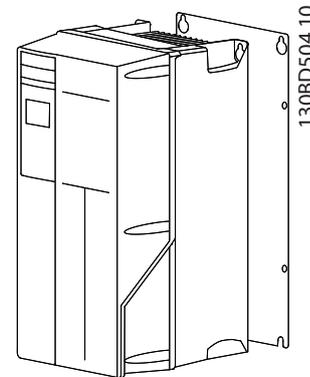


Abbildung 3.3 Ordnungsgemäße Montage mit Rückwand

#### **HINWEIS**

Bei Montage an einem Montagerahmen benötigen Sie die optionale Rückwand.

## 4 Elektrische Installation

### 4.1 Sicherheitshinweise

Siehe *Kapitel 2 Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### INDUZIERTER SPANNUNG!

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Geräte Kondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Eine fehlerhafte Verwendung von Ausgangsmotorkabeln oder die Nichtverwendung abgeschirmter Kabel kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

#### **⚠️ VORSICHT**

##### GEFAHR DURCH GLEICHSTROM!

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Setzen Sie zum Schutz bei direktem oder indirektem Berühren ein Fehlerstromschutzschalter (RCD, Residual Current Device) oder ein Fehlerstromüberwachungsgerät (RCM, Residual Current Monitor) ein, dürfen Sie nur den Typ B verwenden.

##### Überstromschutz

- Zusätzliche Schutzeinrichtungen wie Kurzschlusschutz oder thermischer Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor sind erforderlich bei Anwendungen mit mehreren Motoren.
- Sicherungen am Eingang sind erforderlich für Kurzschluss- und Überlastschutz. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur bereitstellen. Zeigt maximale Nennwerte der Sicherungen in *Kapitel 8.7 Sicherungen und Trennschalter*.

##### Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller verwendeten Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- Empfehlung Stromleitungsverbindung: Nennwert für Kupferdraht minimal 75 °C.

Siehe *Kapitel 8.1 Elektrische Daten* und *Kapitel 8.5 Kabelspezifikationen* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

### 4.2 EMV-gerechte Installation

Für eine EMV-gerechte Installation befolgen Sie die Anweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung*, *Kapitel 4.4 Anschlussdiagramm*, *Kapitel 4.6 Motoranschluss* und *Kapitel 4.8 Steuerleitungen*.

### 4.3 Erdung

#### **⚠️ WARNUNG**

##### GEFAHR DURCH ABLEITSTROM!

Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Es obliegt dem Benutzer oder einem zertifizierten Elektroinstallateur, für eine einwandfreie Erdung der Geräte zu sorgen. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

##### Für elektrische Sicherheit

- Erden Sie den Frequenzumrichter vorschriftsmäßig entsprechend geltender 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 entsprechenden Querschnitts).

##### Zur EMV-gerechten Installation

- Stellen Sie eine Verbindung zwischen Kabelabschirmung und Frequenzumrichter mithilfe der Metallkabelverschraubung oder der beigefügten Klemmen her (siehe *Abbildung 4.5* und *Abbildung 4.6*).
- Verwenden Sie Kabel mit hoher Litzenzahl, um elektrische Störgeräusche zu vermindern.
- Verwenden Sie keine verdrehten Abschirmungen (Pig-Tails).

**HINWEIS**

**POTENZIALAUSGLEICH!**

Elektrische Störungen können im gesamten System auftreten, wenn das Massepotential zwischen Frequenzumrichter und dem System abweicht. Zur Vermeidung elektrischer Störungen installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Kabelquerschnitt: 16 mm<sup>2</sup>.

4.4 Anschlussdiagramm

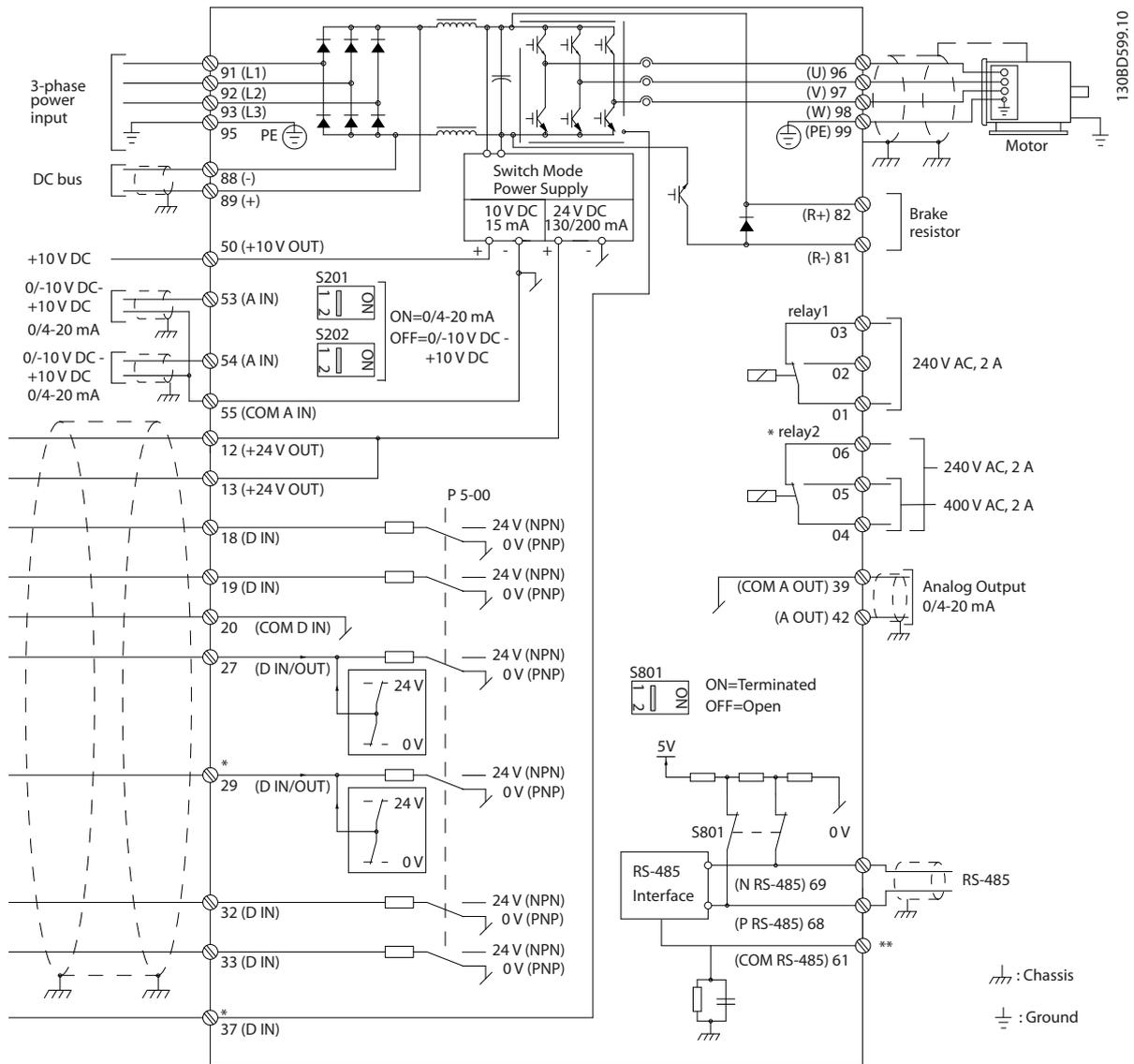


Abbildung 4.1 Anschlussdiagramm (ohne Optionen)

A=Analog, D=Digital

\*Terminal 37 (optional) wird verwendet für Safe Torque Off (STO, sicher abgeschaltetes Moment). Installationsanweisungen zu Safe Torque Off (STO, sicher abgeschaltetes Moment) finden Sie im Produkt Handbuch zu *Safe Torque Off für den Danfoss VLT® Frequenzumrichter*. Terminal 37 ist nicht Teil von FC 301 (außer Gehäusetyp A1). Relais 2 und Klemme 29 haben im FC 301 keine Funktion.

\*\*Schließen Sie die Abschirmung nicht an.

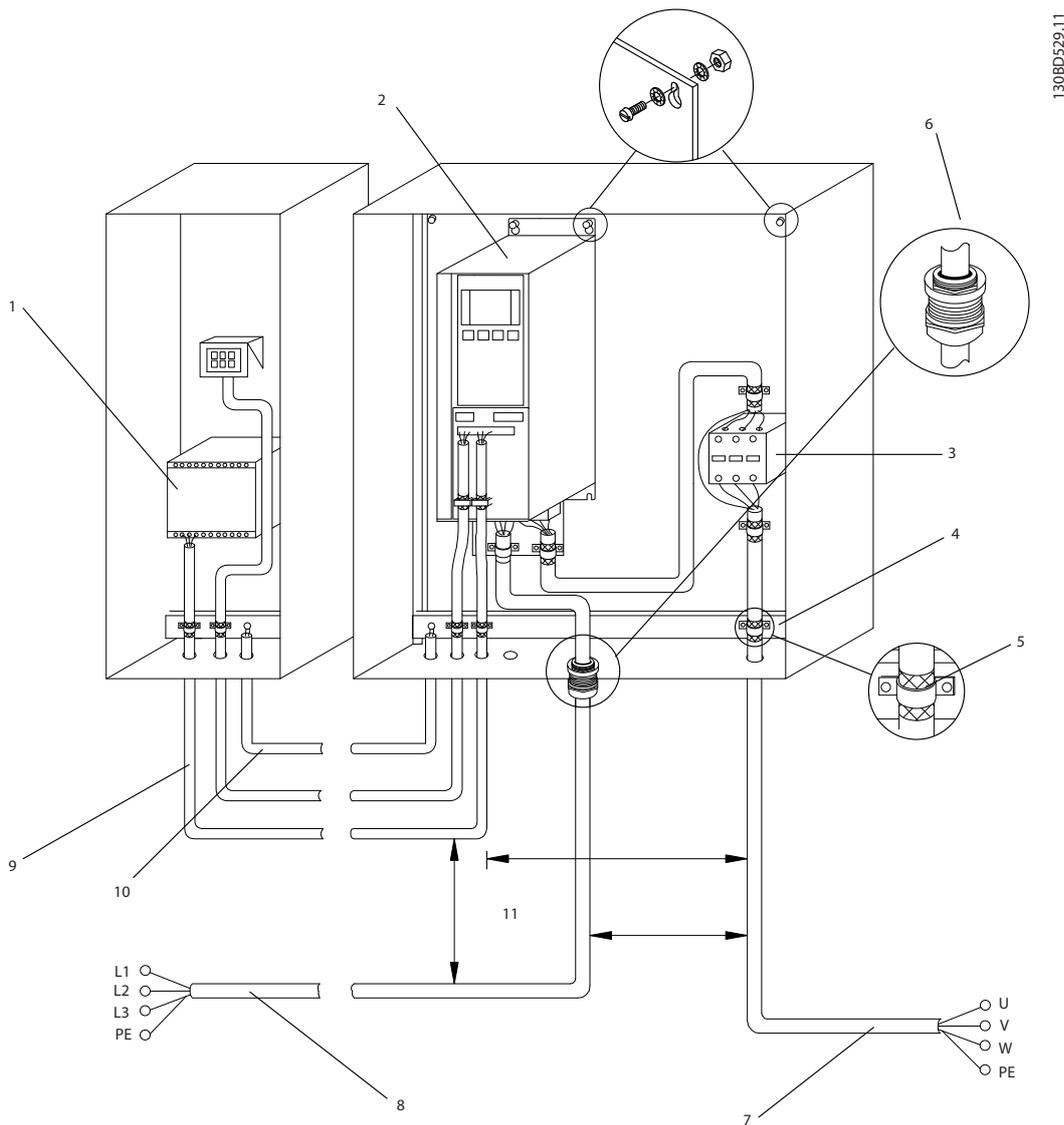


Abbildung 4.2 EMV--gerechte elektrische Verbindung

1	SPS	6	Kabelverschraubung
2	Frequenzumrichter	7	Motor, 3-Phasen und PE (abgeschirmt)
3	Ausgangsschütz	8	Netz, 3-Phasen und verstärkter PE (nicht abgeschirmt)
4	Kabelschelle	9	Steuerleitungen (abgeschirmt)
5	Auflegen des Schirms (EMV-Schutz)	10	Potenzialausgleich min. 16 mm <sup>2</sup> (0,025 in)

Tabelle 4.1 Legende zu *Abbildung 4.2*

## HINWEIS

### EMV-STÖRUNGEN!

Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für Motorkabel und Steuerleitungen, separate Kabel für Netzkabel, Motorkabel und Steuerleitungen. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu unerwartetem Verhalten oder eingeschränkter Leistung führen. Mindestens 200 mm (7,9 in) Abstand zwischen Netzkabel, Motorkabel und Steuerleitungen.

### 4.5 Zugang

- Entfernen Sie die Frontabdeckung mit einem Schraubendreher (siehe *Abbildung 4.3*) oder durch Lösen der Befestigungsschrauben (siehe *Abbildung 4.4*).

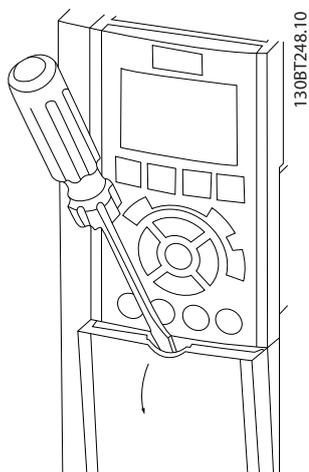


Abbildung 4.3 Zugang zu den Anschlüssen bei Gehäusen mit Schutzart IP20 und IP21

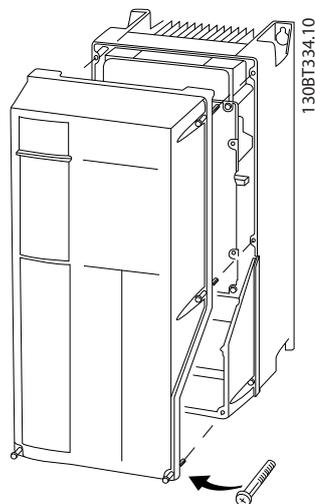


Abbildung 4.4 Zugang zu den Anschlüssen bei Gehäusen mit Schutzart IP55 und IP66

Siehe *Tabelle 4.2* vor Befestigung der Abdeckungen.

Gehäuse	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2

Bei A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4 sind keine Schrauben anzuziehen.

Tabelle 4.2 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen [Nm]

### 4.6 Motoranschluss

#### **⚠️ WARNUNG**

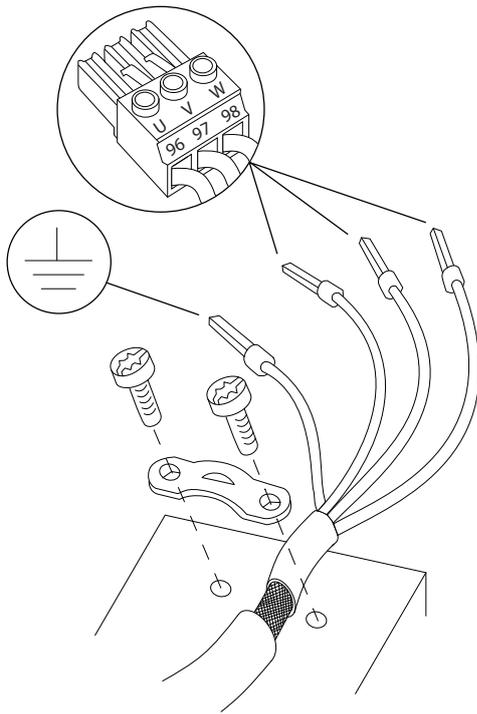
#### **INDUZIERTER SPANNUNG!**

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekapazitoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Gemeinsame Verlegung von Motorkabeln oder die Nichtverwendung abgeschirmter Kabel kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximale Drahtgrößen siehe *Kapitel 8.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Kabeleinführungen für Motorkabel oder Zugangsdeckel sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21 (NEMA1/12) oder höher vorgesehen.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät (z. B. Dahlander-Motor oder Schleifring-Asynchronmotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

#### Verfahrensweise

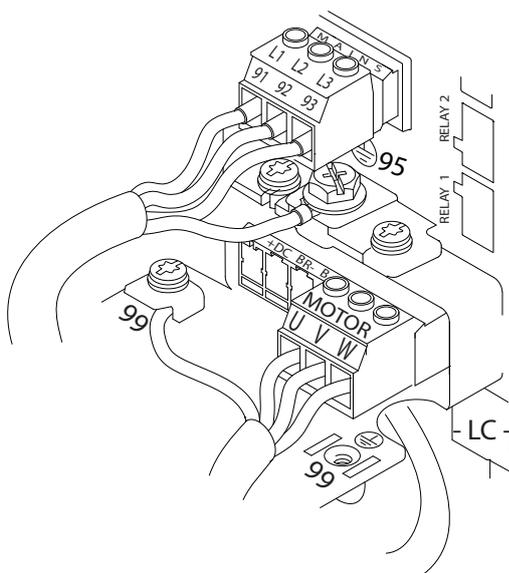
- Entfernen Sie ein Stück der Kabelisolierung.
- Positionieren Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle zur Herstellung der mechanischen Fixierung und des elektrischen Kontakts zwischen Kabelschirm und Erdung.
- Schließen Sie das Erdungskabel an die nächstgelegene Klemme gemäß Erdungsanweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung an*, siehe *Abbildung 4.5*.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an, siehe *Abbildung 4.5*.
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 8.8 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse an*.



1308D531.10

Abbildung 4.5 Motoranschluss

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



1308B920.10

Abbildung 4.6 Beispiel für Motor-, Netz- und Erdungsanschluss

## 4.7 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximale Drahtgrößen siehe *Kapitel 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 *Abbildung 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 *Kapitel 4.3 Erdung*.
4. Bei einer isolierten Netzstromquelle (IT-Netz oder potenzialfreie Dreieckschaltung) oder TT/TN-S-Netzen mit einem geerdeten Zweig (geerdete Dreieckschaltung) stellen Sie sicher, dass 14-50 EMV-Filter auf der Position OFF steht, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazität gemäß IEC 61800-3 zu verringern.

## 4.8 Steuerleitungen

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

### 4.8.1 Steuerklemmentypen

In *Abbildung 4.7* und *Abbildung 4.8* sind die entfernbareren Frequenzumrichteranschlüsse zu sehen. *Tabelle 4.3* und *Tabelle 4.5* fassen Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

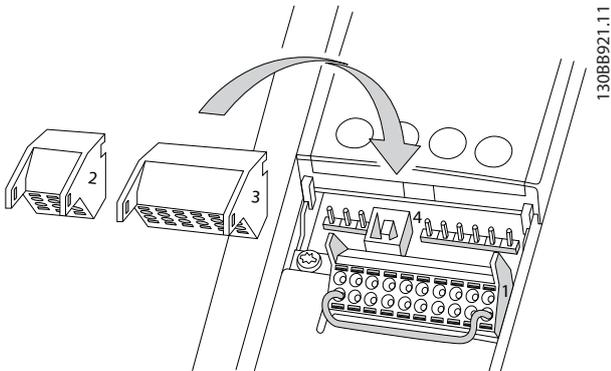


Abbildung 4.7 Lage der Steuerklemmen

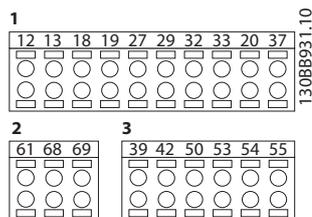


Abbildung 4.8 Klemmennummern

- **Anschluss 1** stellt vier programmierbare Digitaleingangsklemmen, zwei zusätzliche digitale Klemmen, die entweder als Eingang oder Ausgang programmiert werden können, eine 24 V DC-Klemmen-Versorgungsspannung und einen Bezugspotenzialausgang für eine optionale, vom Kunden bereitgestellte 24 V DC-Spannung bereit. FC 302 und FC 301 (optional im Gehäuse A1) verfügen außerdem über einen Digitaleingang für die STO-Funktion (Safe Torque Off/Sicher abgeschaltetes Moment).
- **Anschluss 2**, Klemmen (+)68 und (-)69, sind für eine serielle RS485-Schnittstellenverbindung bestimmt
- **Anschluss 3** stellt zwei Analogeingänge, einen Analogausgang, 10-V DC-Versorgungsspannung und Bezugspotenzialanschlüsse 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 beträgt insgesamt 200 mA (130 mA für FC 301) bei allen 24-V-Lasten.
18	5-10	[8] Start	Digitaleingänge.
19	5-11	[10] Reversierung	
32	5-14	[0] Ohne Funktion	
33	5-15	[0] Ohne Funktion	
27	5-12	[2] Motorfreilauf (inv.)	Für Digitaleingang oder -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. Dient zur sicheren Abschaltung des Motormoments.

Tabelle 4.3 Klemmenbeschreibung Digitaleingänge/-ausgänge

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
<b>Analogeingänge/-ausgänge</b>			
39	-		Bezugspotenzial für Analogausgang
42	6-50	[0] Ohne Funktion	Programmierbarer Analogausgang. 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V DC Versorgungsspannung am Analogausgang für Potentiometer oder Thermistor. 15 mA maximal
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

Tabelle 4.4 Klemmenbeschreibung Analogeingänge/-ausgänge

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
<b>Serielle Schnittstelle</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]	[0] Ohne Funktion	Form-C-Relaisausgang. Für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Ohne Funktion	

Tabelle 4.5 Klemmenbeschreibung Serielle Schnittstelle

**Zusätzliche Klemmen:**

- Zwei Relaisausgänge. Die Position der Ausgänge hängt ab von Frequenzrichterkonfiguration.
- Klemmen befinden sich auf der eingebauten optionalen Ausstattung. 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 *Abbildung 4.7*).

**HINWEIS**

**Halten Sie die Steuerleitungen so kurz wie möglich und getrennt von Hochspannungskabeln zur Minimierung von Störungen.**

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

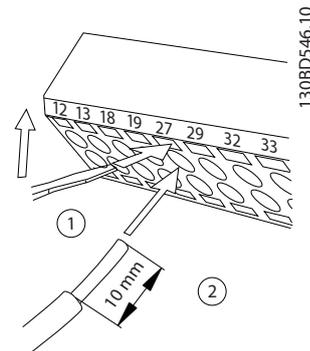


Abbildung 4.9 Anschluss der Steuerleitungen

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.

Unter *Kapitel 8.5 Kabel/Spezifikationen* finden Sie Kabellängen für Steuerklemmen und *Kapitel 6 Anwendungsbeispiele* typische Beispiele für den Anschluss der Steuerleitungen.

### 4.8.3 Motorbetrieb aktivieren (Klemme 27)

Um den Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

#### **HINWEIS**

Der Frequenzumrichter 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 AE 53 Modus).
- Klemme 54: Istwertsignal mit Rückführung (siehe 16-63 AE 54 Modus).

#### **HINWEIS**

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

1. Entfernen Sie die LCP-Bedieneinheit (siehe Abbildung 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.

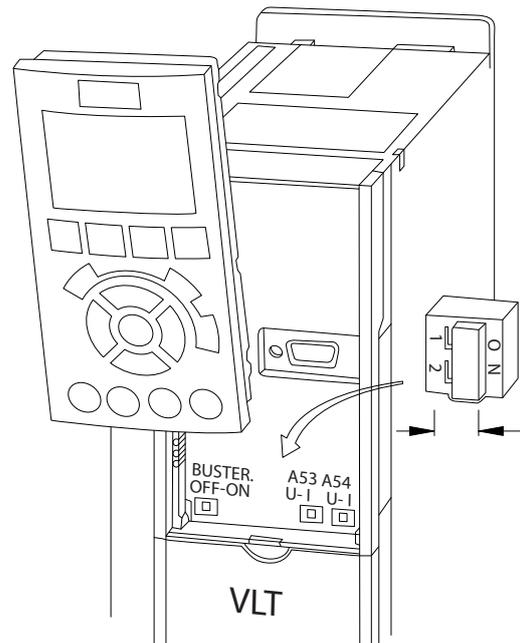


Abbildung 4.10 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

### 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 Mechanische Bremssteuerung

In Hub-/Senkanwendungen muss eine elektromechanische Bremse gesteuert werden können:

- Steuern Sie die Bremse mit einem Relaisausgang oder Digitalausgang (Klemme 27 oder 29).
- Halten Sie den Ausgang geschlossen (spannungsfrei), so lange der Frequenzumrichter den Motor nicht im Stillstand halten kann, z. B., weil die Last zu schwer ist.
- Wählen Sie für Anwendungen mit einer elektromechanischen Bremse [32] *Mechanische Bremse* in der Parametergruppe 5-4\* *Relais* aus.
- Die Bremse wird gelöst, wenn der Motorstrom den eingestellten Wert in 2-20 *Bremse öffnen bei Motorstrom* überschreitet.
- Die Bremse wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als die in 2-21 *Bremse schliessen bei Motordrehzahl* oder 2-22 *Bremse schließen bei Motorfrequenz* eingestellte Frequenz ist und der Frequenzumrichter einen Stoppbefehl ausgibt.

Befindet sich der Frequenzumrichter im Alarmmodus oder besteht eine Überspannungssituation, schließt die mechanische Bremse sofort.

Der Frequenzumrichter ist keine Sicherheitsvorrichtung. Es obliegt dem Systemplaner Sicherheitsvorrichtungen gemäß entsprechender nationaler Kran-/Hebevorschriften zu integrieren.

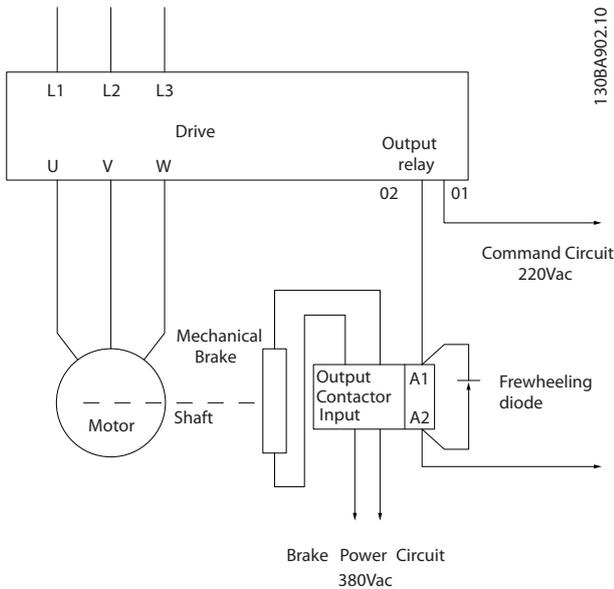


Abbildung 4.11 Anschluss der mechanische Bremse an den Frequenzumrichter

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

1. Den Protokolltyp in 8-30 FC-Protokoll.
  2. Die Adresse des Frequenzumrichters in 8-31 Adresse.
  3. Die Baudrate in 8-32 Baudrate.
- Zwei Kommunikationsprotokolle sind direkt im Frequenzumrichter hinterlegt.  
Danfoss FC  
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.

#### 4.8.7 RS485 serielle Schnittstelle

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

- Wir empfehlen die Verwendung eines abgeschirmten seriellen Schnittstellenkabels.
- Siehe Kapitel 4.3 Erdung zur vorschriftsgemäßen Erdung

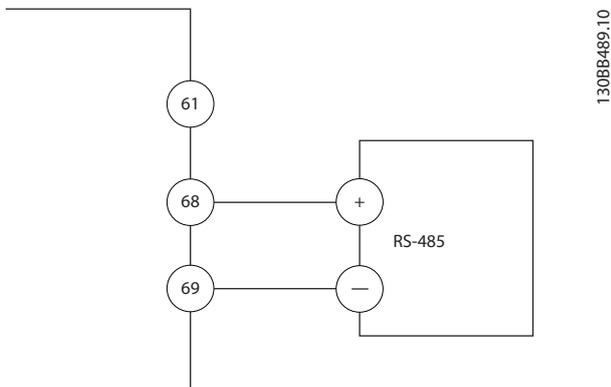


Abbildung 4.12 Schaltbild für serielle Schnittstelle

## 4.9 Checkliste vor der Installation

Bevor Sie die Installation des Gerätes abschließen, prüfen Sie die gesamte Anlage wie in *Tabelle 4.6* 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 Istwertesignale zum Frequenzumrichter senden.</li> <li>Entfernen Sie jegliche Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor/ an den Motoren</li> <li>Passen Sie alle Kond. zur Leistungsfaktorkorrektur auf den Netzseiten an und stellen Sie sicher, dass sie gedämpft sind.</li> </ul>	
Kabelverlegung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verlegen Sie Motorkabel und Steuerleitungen zum Schutz vor Hochfrequenzstörungen getrennt oder verwenden sie geschirmte Kabel.</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>Kapitel 3.3 Montage</i></li> </ul>	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob 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>Überprüfen 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>	

Tabelle 4.6 Checkliste vor der Installation

**⚠ VORSICHT****POTENZIELLE GEFAHR BEI INTERNEM FEHLER!**

Eine nicht vorschriftsmäßige Schließung des Frequenzumrichters kann zu Personenschäden führen. Vor dem Anlegen der Netzspannung stellen Sie sicher, dass alle Sicherheitsabdeckungen in der richtigen Position und befestigt sind.

## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 Sicherheitshinweise

Siehe *Kapitel 2 Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **HOCHSPANNUNG!**

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

##### **Vor dem Anlegen der Netzversorgung:**

1. Schließen Sie die Abdeckung ordnungsgemäß.
2. Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen fest angezogen sind.
3. Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung zum Frequenzumrichter auf AUS (freigeschaltet) steht und gegen Wiedereinschalten gesichert sein. 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

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **UNERWARTETER ANLAUF!**

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Andernfalls können Tod, schwere Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden auftreten.

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 Bedienvorrichtungen 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.

#### **HINWEIS**

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 *Kapitel 4.8.3 Motorbetrieb aktivieren (Klemme 27)*.

### 5.3 Funktion LCP-Bedieneinheit

#### 5.3.1 LCP-Bedieneinheit

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

Die LCP-Bedieneinheit verfügt über verschiedene Funktionen:

- 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 (LCP 101) erhältlich. Das LCP 101 funktioniert ähnlich zum grafischen LCP. Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im *Programmierungshandbuch*.

#### HINWEIS

Zu Inbetriebnahme über den PC installieren Sie MCT 10 Konfigurationssoftware. Die Software ist als Download erhältlich über [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SoftwareDownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SoftwareDownload) (Basisversion) oder zur Bestellung (erweiterte Version, Bestellnr. 130B1000).

#### 5.3.2 Aufbau des LCP

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

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

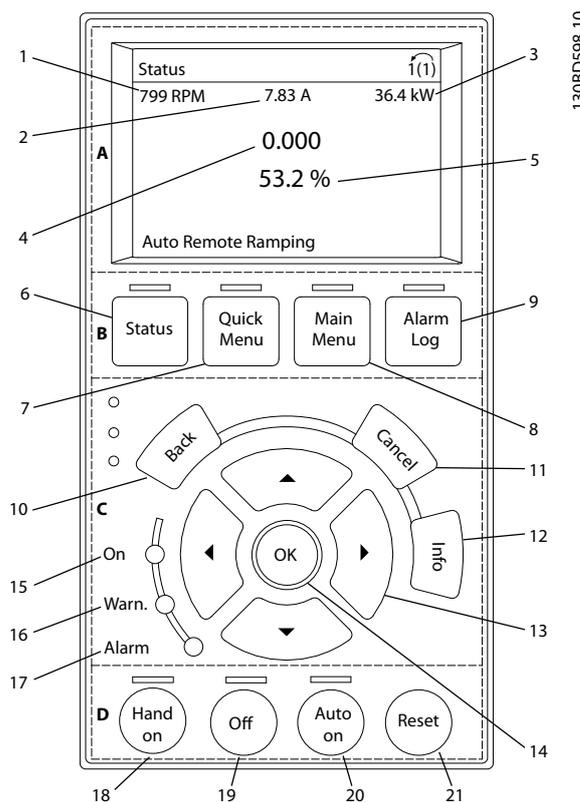


Abbildung 5.1 Bedieneinheit (LCP)

#### A. Displaybereich

Das Display ist aktiviert, wenn Netzspannung, eine DC-Bus-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 [%]

Tabelle 5.1 Legende zu *Abbildung 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 Alarm- und Fehler- speicher an.

	Taste	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.

Tabelle 5.2 Legende zu *Abbildung 5.1*, Menütasten am Display

### C. Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LED)

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

	Taste	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	Navigati-onstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigations-tasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Nutzen Sie diese Taste, um auf Parameter-gruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 5.3 Legende zu *Abbildung 5.1*, Navigationstasten

	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.

Tabelle 5.4 Legende zu *Abbildung 5.1*, Anzeigeleuchten (LEDs)

### D. Tasten zur Wahl der Betriebsart und zum Quittieren (Reset).

Bedientasten befinden sich unter am LCP.

	Taste	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 Steuer-signale oder serielle Schnittstelle 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 Schnittstelle.</li> </ul>
21	Reset	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzu-setzen.

Tabelle 5.5 Legende zu *Abbildung 5.1*, Tasten zur Wahl der Betriebsart und zum Quittieren (Reset)

### **HINWEIS**

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. Weitere Informationen zum Zugriff auf Parameter finden Sie in *Kapitel 9.2 Aufbau der Parametermenüs*.

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

- Laden Sie die Daten zur Sicherung in den Speicher des LCP
- Zum Download von Daten in einen anderen Frequenzumrichter schließen Sie das LCP an das Gerät und laden Sie die gespeicherten Einstellungen herunter
- Die Wiederherstellung von Werkseinstellungen ändert die im Speicher des LCP gespeicherten Daten nicht.

### 5.3.4 Daten vom/zum LCP zum/vom Frequenzumrichter übertragen

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Gehen Sie ins Hauptmenü [Main Menu] *0-50 LCP-Kopie* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *All to LCP* zum Hochladen der Daten zum LCP oder wählen Sie *All from LCP* zum Laden der Daten vom LCP.
4. Drücken Sie [OK]. Sie können den 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

#### **HINWEIS**

**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 Betriebsart* (empfohlen) oder manuell möglich.

- Die Initialisierung über *14-22 Betriebsart* 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 Betriebsart**

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Navigieren Sie zu 14-22 Betriebsart 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 Betriebsstunden
- 15-03 Anzahl Netz-Ein
- 15-04 Anzahl Übertemperaturen
- 15-05 Anzahl Überspannungen

**5.4 Grundlegende Programmierung**

**5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart**

Der SmartStart-Assistent ermöglicht eine schnelle Konfiguration der Basisdaten für Motor und Anwendungsparameter.

- Beim ersten Netz-Ein oder nach Initialisierung des Frequenzumrichters startet SmartStart von allein.
- Folgen Sie den Anweisungen auf dem Display, um die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters abzuschließen. Sie können SmartStart jederzeit über das *Quick-Menü Q4 - SmartStart* erneut aufrufen.
- Zur Inbetriebnahme ohne Verwendung des SmartStart-Assistenten siehe *Kapitel 5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]* oder das *Programmierungshandbuch*.

**HINWEIS**

Die Einstellung mit SmartStart erfordert die Motordaten. Die erforderlichen Daten sind normalerweise auf dem Motor-Typenschild zu finden.

**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].

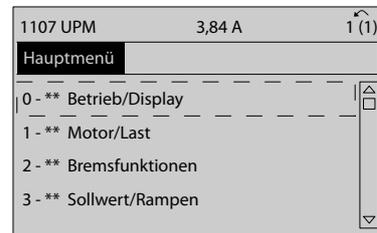


Abbildung 5.2 Hauptmenü

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

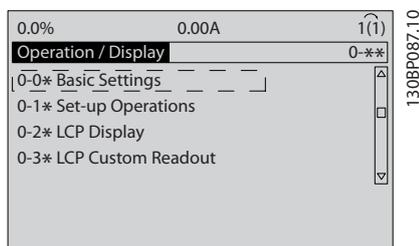


Abbildung 5.3 Betrieb/Display

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

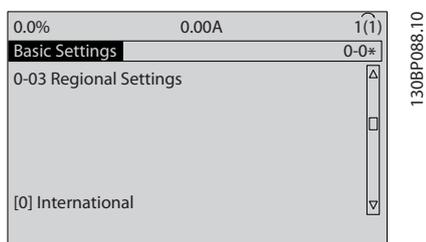


Abbildung 5.4 Grundeinstellungen

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 Sprache*.
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 Klemme 27 Digitaleingang* auf Werkseinstellung. Wählen Sie andernfalls *keine Funktion* in *5-12 Klemme 27 Digitaleingang*. Bei Frequenzumrichtern mit einer optionalen Überbrückung benötigen Sie keine Drahtbrücke zwischen Steuerklemmen 12 und 27.
10. *3-02 Minimaler Sollwert*
11. *3-03 Maximaler Sollwert*
12. *3-41 Rampenzeit Auf 1*
13. *3-42 Rampenzeit Ab 1*
14. *3-13 Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto Ort Fern.

### 5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren

Geben Sie die Motordaten in Parametern 1-20 oder 1-21 bis 1-25 ein. Die entsprechenden Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild.

1. *1-20 Motornennleistung [kW]* oder *1-21 Motornennleistung [PS]*
2. *1-22 Motornennspannung*
3. *1-23 Motornennfrequenz*
4. *1-24 Motornennstrom*
5. *1-25 Motornendrehzahl*

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

#### Erste Programmierschritte

1. Aktivieren Sie PM-Motorbetrieb *1-10 Motorart*, wählen Sie dazu (1) *PM, Vollpol*
2. Stellen Sie *0-02 Hz/UPM Umschaltung* auf [0] *U/min*

#### Programmierung von Motordaten

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

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

Programmieren Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge

1. *1-24 Motornennstrom*
2. *1-26 Dauer-Nennmoment*
3. *1-25 Motornendrehzahl*
4. *1-39 Motorpolzahl*
5. *1-30 Statorwiderstand (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 Indukt. D-Achse (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 Gegen-EMK bei 1000 UPM*  
 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 Motornendrehzahl oder bei 1000 U/min gemessen zwischen zwei 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 Gegen-EMK bei 1000 UPM* 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-Startfunktion* 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 Strom* und *2-07 Parking Zeit* können angepasst werden. Erhöhen Sie bei Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment die Werkseinstellung dieser Parameter.

Starten Sie den Motor mit Nennendrehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die VVC<sup>plus</sup> PM-Einstellungen. Empfehlungen für verschiedene Anwendungen finden Sie in *Tabelle 5.6*.

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$	<i>1-17 Spannungskonstante</i> um den Faktor 5 bis 10 zu erhöhen <i>1-14 Dämpfungsfaktor</i> sollte reduziert werden <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</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 Dämpfungsfaktor</i> , <i>1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>1-16 Filter hohe Drehzahl</i> sollten erhöht werden
Hohe Last bei niedriger Drehzahl <30 % (Nennendrehzahl)	<i>1-17 Spannungskonstante</i> sollte erhöht werden <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> sollte erhöht werden (längere Zeit >100 % kann den Motor überhitzen)

**Tabelle 5.6 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen**

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *1-14 Dämpfungsfaktor*. 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. Strom bei niedr. Drz.* eingestellt werden. 100 % ist Nennndrehmoment als Startmoment.

5.4.5 Autom. Motoranpassung

**HINWEIS**

AMA ist nicht wichtig für Permanentmagnet-Motoren.

Die automatische Motoranpassung (AMA) dient dazu die Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor zu optimieren.

- 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 Kapitel 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. Navigieren Sie zur Parametergruppe 1-2\* Motordaten und drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu 1-29 Autom. Motoranpassung und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie [1] komplette AMA ermöglichen 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 Motordrehrichtung prüfen

Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehrichtung.

1. Drücken Sie [Hand on].
2. Lassen Sie den positiven Drehzahl-Sollwert durch Drücken von [►] anzeigen.
3. Überprüfen Sie, ob die angezeigte Drehzahl positiv ist.

Wenn 1-06 Clockwise Direction auf [0] Normal eingestellt ist (Werkseinstellung: Rechtslauf):

- 4a. Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Rechtslauf dreht.
- 5a. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil des LCP Rechtslauf anzeigt.

Wenn 1-06 Clockwise Direction auf [1] Invers eingestellt ist (Linkslauf):

- 4b. Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Linkslauf dreht.
- 5b. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil des LCP Linkslauf anzeigt.

### 5.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers

#### HINWEIS

Siehe Optionshandbuch, wenn Sie einen optionalen Drehgeber verwenden.

Überprüfen Sie die Drehrichtung des Drehgebers nur, wenn Geberrückführung verwendet wird. Überprüfen Sie die Drehrichtung des Drehgebers in der Werkseinstellung Regelung ohne Rückführung.

1. Vergewissern Sie sich, dass der Drehgeberanschluss *Abbildung 5.5* entspricht:

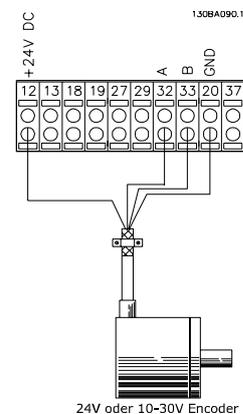


Abbildung 5.5 Anschlussplan

2. Geben Sie den Anschluss für den Drehzahl-PID-Istwert in 7-00 Drehgeberrückführung ein.
3. Drücken Sie [Hand on].
4. Drücken Sie [►] zur Anzeige des positiven Drehzahl-Sollwerts (1-06 Clockwise Direction auf [0] Normal).
5. Überprüfen Sie in 16-57 Feedback [RPM], ob der Istwert positiv ist.

#### HINWEIS

Wenn der Istwert negativ ist, ist der Drehgeber falsch angeschlossen!

## 5.7 Prüfung der Handsteuerung vor Ort

### **▲** WARNUNG

#### **STARTEN DES MOTORS!**

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Bedingungen sicherzustellen. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden die Folge sein.

1. Drücken Sie die Taste [Hand on] für einen Handstart-Befehl am Frequenzumrichter.
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 Beschleunigungen oder Verzögerungen siehe *Kapitel 7.5 Fehlersuche und -behebung*. Informationen zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.

## 5.8 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.

### **▲** WARNUNG

#### **STARTEN DES MOTORS!**

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Bedingungen sicherzustellen. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

1. Drücken Sie auf [Auto on].
2. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
3. Stellen Sie den Drehzahl Sollwert über den Drehzahlbereich ein.
4. Entfernen Sie den externen Startbefehl.
5. Prüfen Sie Geräusch- und Vibrationslevel des Motors und stellen Sie sicher, dass das System bestimmungsgemäß funktioniert.

Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe *Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.

## 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 Ländereinstellungen 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, sind diese ebenfalls dargestellt.

### HINWEIS

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 AMA

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette Anpassung
+24 V	13	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[2]* Motorfreilauf (inv.)
D IN	18	* = Werkseinstellung	
D IN	19	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
COM	20	Sie müssen Parametergruppe 1-2* entsprechend dem Motor einstellen	
D IN	27	DIN 37 ist eine Option.	
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		

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette Anpassung
+24 V	13	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion
D IN	18	* = Werkseinstellung	
D IN	19	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
COM	20	Sie müssen Parametergruppe 1-2* entsprechend dem Motor einstellen	
D IN	27	DIN 37 ist eine Option.	
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		

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

#### 6.1.2 Drehzahl

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V*
+24 V	13	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*
D IN	18	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0 Hz
D IN	19	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
D IN	29	DIN 37 ist eine Option.	
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		

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahl Sollwert (Spannung)

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12	6-12 Klemme 53	4 mA*
+24 V	13	Skal. Min.Strom	
D IN	18	6-13 Klemme 53	20 mA*
D IN	19	Skal. Max.Strom	
COM	20	6-14 Klemme 53	0 Hz
D IN	27	Skal. Min.-Soll/ Istwert	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-15 Klemme 53	50 Hz
D IN	37	Skal. Max.-Soll/ Istwert	
		* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			
DIN 37 ist eine Option.			

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[8] Start*
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-12 Klemme 27	[19] Sollw. speich.
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-13 Klemme 29	[21] Drehzahl auf
D IN	27	Digitaleingang	
D IN	29		
D IN	32	5-14 Klemme 32	[22] Drehzahl ab
D IN	33	Digitaleingang	
D IN	37		
		* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			
DIN 37 ist eine Option.			

Tabelle 6.6 Drehzahlkorrektur auf/ab

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12	6-10 Klemme 53	0,07 V*
+24 V	13	Skal.	
D IN	18	Min.Spannung	
D IN	19	6-11 Klemme 53	10 V*
COM	20	Skal.	
D IN	27	Max.Spannung	
D IN	29		
D IN	32	6-14 Klemme 53	0 Hz
D IN	33	Skal. Min.-Soll/ Istwert	
D IN	37		
		* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			
DIN 37 ist eine Option.			

Tabelle 6.5 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potenziometer)

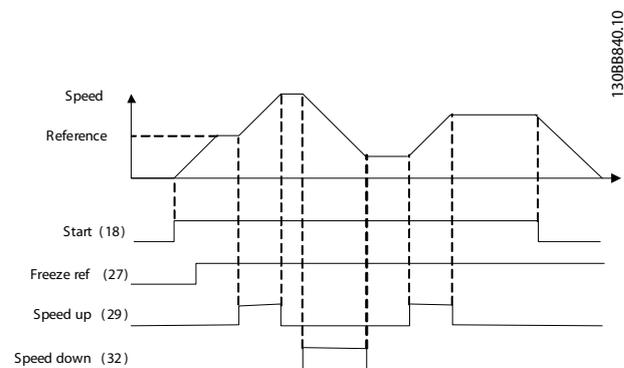


Abbildung 6.1 Drehzahlkorrektur auf/ab

6.1.3 Start/Stopp

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[8] Start*
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-12 Klemme 27	[0] Ohne Funktion
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-19 Klemme 37	[1] S.Stopp/ Alarm
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

*Hinweise/Anmerkungen:*  
 Wenn 5-12 Klemme 27 Digital-  
 eingang auf [0] Ohne Funktion  
 programmiert ist, wird keine  
 Drahtbrücke zu Klemme 27  
 benötigt.  
 DIN 37 ist eine Option.

Tabelle 6.7 Option Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

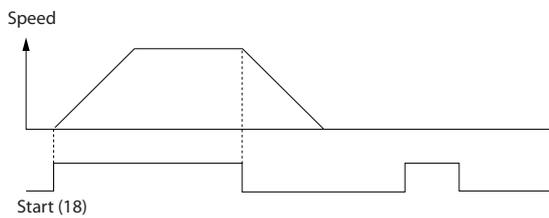


Abbildung 6.2 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[9] Puls-Start
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-12 Klemme 27	[6] Stopp
D IN	19	Digitaleingang	(invers)
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		

*Hinweise/Anmerkungen:*  
 Wenn 5-12 Klemme 27 Digital-  
 eingang auf [0] Ohne Funktion  
 programmiert ist, wird keine  
 Drahtbrücke zu Klemme 27  
 benötigt.  
 DIN 37 ist eine Option.

Tabelle 6.8 Puls-Start/Stopp

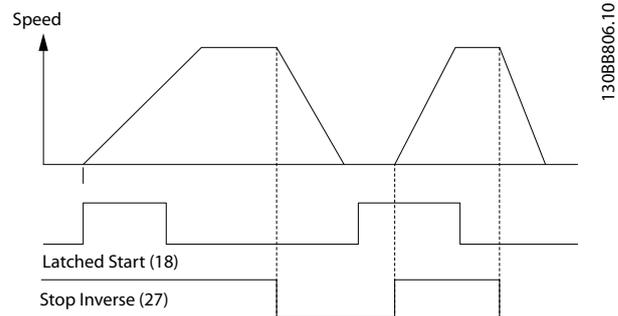


Abbildung 6.3 Puls-Start/Stopp invers

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Klemme 18 <i>Digitaleingang</i>	[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	5-11 Klemme 19 <i>Digitaleingang</i>	[10] Reversie rung*
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	5-12 Klemme 27 <i>Digitaleingang</i>	[0] Ohne Funktion
D IN	32		
D IN	33	5-14 Klemme 32 <i>Digitaleingang</i>	[16] Festsollwert Bit 0
D IN	37		
+10 V	50	5-15 Klemme 33 <i>Digitaleingang</i>	[17] Festsollwert Bit 1
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42	3-10 Festsollwert	
COM	39	Festsollwert 0	25%
		Festsollwert 1	50%
		Festsollwert 2	75%
		Festsollwert 3	100%
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 6.9 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsollzahlen

### 6.1.4 Externe Alarmquittierung

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-11 Klemme 19 <i>Digitaleingang</i>	[1] Reset
+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		
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 6.10 Externe Alarmquittierung

### 6.1.5 RS-485

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	8-30 FC-Protokoll	FC-Profil*
+24 V	13	8-31 Adresse	1*
D IN	18	8-32 Baudrate	9600*
D IN	19	* = Werkseinstellung	
COM	20	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Wählen Sie in den oben genannten Parametern Protokoll, Adresse und Baudrate. 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		
		RS-485	

Tabelle 6.11 RS485-Netzwerkverbindung

6.1.6 Motorthermistor

**⚠ VORSICHT**

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

		Parameter	
VLT		Funktion	Einstellung
+24 V	12	1-90 Thermischer Motorschutz	[2]
+24 V	13		Thermistor-Abschalt.
D IN	18	1-93 Thermistoranschluss	[1] Analogeingang 53
D IN	19		
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Wenn Sie nur eine Warnung wünschen, sollten Sie 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung programmieren. DIN 37 ist eine Option.	
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		

Tabelle 6.12 Motorthermistor

6.1.7 SLC

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	4-30 Drehgeberüberwachung	[1] Warnung
+24 V	13		Funktion
D IN	18	4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung	100 UPM
D IN	19		
COM	20	4-32 Drehgeber Timeout-Zeit	5 s
D IN	27		
D IN	29	7-00 Drehgeber-rückführung	[2] MCB 102
D IN	32		
D IN	33	17-11 Inkremental / Auflösung [Pulse/U]	1024*
D IN	37		
+10 V	50	13-00 Smart Logic Controller	[1] On
A IN	53		
A IN	54	13-01 SL-Controller Start	[19] Warnung
COM	55		
A OUT	42	13-02 SL-Controller Stopp	[44] [Reset]-Taste
COM	39		
RE	01	13-10 Vergleichier-Operand	[21] Nr. der Warnung
	02		
	03		
RE	04	13-11 Vergleichier-Funktion	[1] ≈*
	05		
	06	13-12 Vergleichier-Wert	90
		13-51 SL-Controller Ereignis	[22] Vergleichier 0
		13-52 SL-Controller Aktion	[32] Digitalausgang A-AUS
		5-40 Relaisfunktion	[80] SL-Digitalausgang A

Parameter	
	*=Werkseinstellung
	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, gibt der Frequenzrichter Warnung 90 aus. Der SLC überwacht Warnung 90, und wenn Warnung 90 WAHR wird, löst dies Relais 1 aus. Externe Geräte können dann anzeigen, dass ggf. eine Wartung erforderlich ist. Wenn der Istwertfehler innerhalb von 5 s wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis Sie [Reset] auf dem LCP drücken.

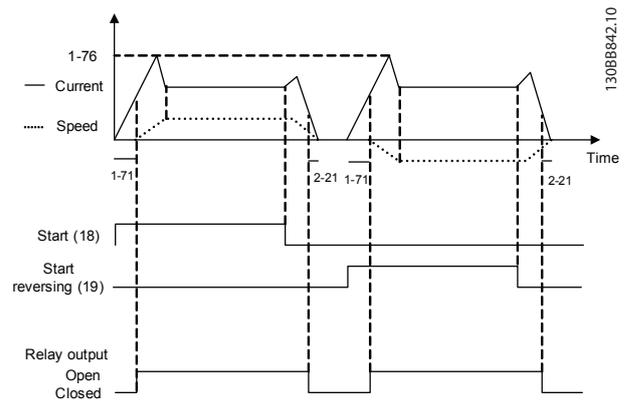


Abbildung 6.4 Mechanische Bremssteuerung

Tabelle 6.13 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

### 6.1.8 Mechanische Bremssteuerung

Parameter		
	<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
FC	5-40 Relaisfunktion	[32] Mech. Bremse
+24 V 12	5-10 Klemme 18	[8] Start*
+24 V 13	Digitaleingang	
D IN 18	5-11 Klemme 19	[11] Start + Reversierung
D IN 19	Digitaleingang	
COM 20	1-71 Startverzög.	0,2
D IN 27	1-72 Startfunktion	[5] VVC <sup>plus</sup> /FLUX Re.
D IN 29	1-76 Startstrom	I <sub>m,n</sub>
D IN 32	2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom	Anw.-abhängig
D IN 33	2-21 Bremse schliessen bei Motordrehzahl	Hälfte des Nennschlupfs des Motors
D IN 37	*=Werkseinstellung	
+10 V 50	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
A IN 53		
A IN 54		
COM 55		
A OUT 42		
COM 39		
R1 01		
02		
03		
R2 04		
05		
06		

Tabelle 6.14 Mechanische Bremssteuerung

# 7 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 wartungsfrei über seine vorgesehene Lebensdauer. Zur Vermeidung von Betriebsstörungen, Gefahren und Beschädigungen müssen Sie den Frequenzumrichter je nach Betriebsbedingungen in regelmäßigen Abständen inspizieren. Ersetzen Sie verschlissene oder beschädigte Teile durch Originalersatzteile oder Standardteile. Service und Support finden Sie unter [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

### **! VORSICHT**

**Danfoss AUTORISIERTE FACHKRÄFTE!**  
**Gefahr von Personenschäden oder Sachschäden!**  
**Reparatur und Service darf nur von Danfoss autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.**

## 7.2 Zustandsmeldungen

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

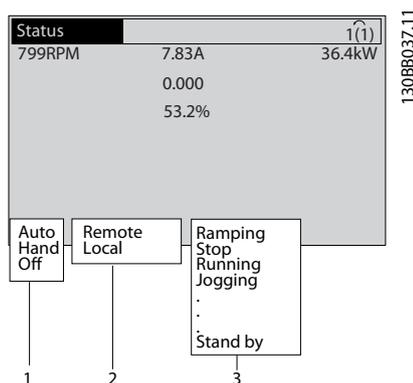


Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

1	Betriebsart (siehe <i>Tabelle 7.2</i> )
2	Sollwertvorgabe (siehe <i>Tabelle 7.3</i> )
3	Betriebszustand (siehe <i>Tabelle 7.4</i> )

Tabelle 7.1 Legende zu *Abbildung 7.1*

*Tabelle 7.2 bis Tabelle 7.4* enthalten die Beschreibungen der angezeigten Statusmeldungen.

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 Schnittstelle.
	Sie können den Frequenzumrichter über die Navigationstasten am LCP steuern. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen anliegen, können die Hand-Steuerung aufheben.

Tabelle 7.2 Betriebsart

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

Tabelle 7.3 Sollwertvorgabe

AC-Bremse	Sie haben unter <i>2-10 Bremsfunktion</i> die AC-Bremse ausgewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamten 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 <i>2-12 Bremswiderstand Leistung (kW)</i> ) wurde erreicht.
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben Motorfreilauf invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* 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 Netzausfall Geregelte Rampe ab</i> gewählt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Netzspannung liegt unter dem in <i>14-11 Netzausfall-Spannung</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 Warnung Strom hoch</i> festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> festgelegten Grenze.
DC-Halten	Sie haben DC-Halten in <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der in <i>2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom</i> eingestellt ist.
DC-Stopp	Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer ( <i>2-02 DC-Bremszeit</i> ) mit einem DC-Strom ( <i>2-01 DC-Bremsstrom</i> ) gehalten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben DC-Bremse in <i>2-03 DC-Bremse Ein [UPM]</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 Warnung Istwert hoch</i> .
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in <i>4-56 Warnung Istwert niedr.</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 Festschrittzahl Jog [UPM]</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 Funktion bei Stopp 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 Überspannungssteuerung</i> aktiviert, [2] 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 externen 24 V versorgen 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, reduziert der Frequenzumrichter die Taktfrequenz auf 4 kHz.</li> <li>• Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s.</li> <li>• Sie können den Protection Mode unter <i>14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken.</li> </ul>
Schnellstopp	Der Motor wird über <i>3-81 Rampenzeit Schnellstopp</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 Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>4-54 Warnung Sollwert niedr.</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 Warnung Drehz. hoch</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</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 Startverzög.</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 zwei 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.

Tabelle 7.4 Betriebszustand

### HINWEIS

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/Abschaltblockierung

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

Eingangleistung ist getaktet. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Der Frequenzumrichter überwacht weiterhin seinen Zustand. Entfernen Sie die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter und beheben Sie die Ursache des Fehlers. Quittieren Sie dann den Fehler im Frequenzumrichter.

##### Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

- Das LCP zeigt eine Warnung zusammen mit der Nummer der Warnung.
- Ein Alarm blinkt zusammen mit der Nummer des Alarms auf dem Display.

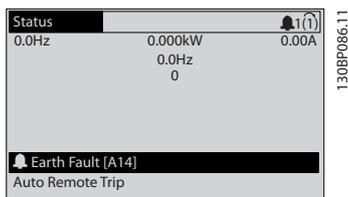


Abbildung 7.2 Anzeigebeispiel von Alarmen

Neben Text und Alarmcode im LCP des Frequenzumrichters zeigen drei Kontroll-LED den Zustand des Geräts.

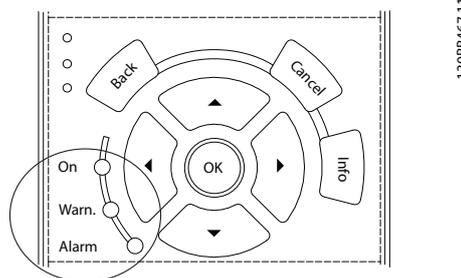


Abbildung 7.3 Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands

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

Tabelle 7.5 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.

Ein Kurzschluss in einem angeschlossenen Potenziometer oder eine falsche Verkabelung des Potenziometers können diesen Zustand verursachen.

#### Fehlersuche und -behebung

Entfernen Sie das Kabel an Klemme 50. Wenn der Frequenzumrichter die Warnung nicht mehr anzeigt, liegt ein Problem mit der Verkabelung 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 Signalausfall Funktion 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. Sie können die Optionen in *14-12 Netzphasen-Unsymmetrie* programmieren.

**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 Bremsfunktion*.

Erhöhen Sie *14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*.

Wenn der Alarm/die Warnung während eines Spannungsbruchs auftritt, verwenden Sie den kinetischen Speicher (*14-10 Netzausfall-Funktion*).

**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 dann quittieren, bis der Zähler unter 90 % fällt. Das Problem besteht darin, dass Sie den Frequenzumrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet 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.

Lassen Sie die thermische Last des Frequenzumrichters auf dem LCP anzeigen und überwachen Sie den Wert. Bei Betrieb des Frequenzumrichters über dem Dauer-Nennstrom sollte der Zählerwert steigen. Bei Betrieb unter dem Dauernennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

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

Die ETR-Funktion hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. In *1-90 Thermischer Motorschutz* 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 durch 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 Motornennstrom*.

Überprüfen Sie, ob die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind.

Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, stellen Sie in *1-91 Fremdbelüftung* sicher, dass er ausgewählt ist.

Ausführen einer AMA in *1-29 Autom. Motoranpassung* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung reduzieren.

**WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor**

Prüfen Sie, ob die Verbindung zum Thermistor getrennt ist. Wählen Sie in *1-90 Thermischer Motorschutz*, 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.

Prüfen Sie bei Verwendung von Klemme 53 oder 54, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10-Volt-Versorgung) angeschlossen ist. Prüfen Sie auch, ob der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Prüfung *1-93 Thermistoranschluss* wählt Klemme 53 oder 54.

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. Prüfung *1-93 Thermistoranschluss* wählt Klemme 18 oder 19.

**WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze**

Das Drehmoment ist höher als der Wert in *4-16 Momentengrenze motorisch* oder der Wert in *4-17 Momentengrenze generatorisch*. In *14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit* 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 können eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursachen. Er kann ebenfalls nach kinetischem Speicher erscheinen, wenn die Beschleunigung während der Rampe auf zu schnell ist. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

**Fehlersuche und -behebung**

Entfernen Sie die Netzversorgung und prüfen Sie, ob Sie die Motorwelle drehen können.

Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.

Prüfen Sie die Parameter 1-20 bis 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.

**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-Service:

*15-40 FC-Typ*

*15-41 Leistungsteil*

*15-42 Nennspannung*

*15-43 Softwareversion*

15-45 Typencode (aktuell)

15-49 Steuerkarte SW-Version

15-50 Leistungsteil SW-Version

15-60 Option installiert

15-61 SW-Version Option (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 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* NICHT auf [0] *Aus* programmiert ist.

Wenn 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* auf [5] *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

Prüfen Sie die Verbindungen des seriellen Schnittstellenkabels.

Erhöhen Sie 8-03 *Steuerwort Timeout-Zeit*.

Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.

Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

#### WARNUNG/ALARM 20, Temp. Eingangsfehler

Der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen.

#### WARNUNG/ALARM 21, Software-Fehler

Der Parameter liegt außerhalb des Bereichs. Die Parameternummer wird im LCP angegeben. Die betroffenen Parameter müssen auf einen gültigen Wert eingestellt werden.

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

Aus dem Berichtwert kann die Ursache ermittelt werden:  
0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor Timeout erreicht (Parameter 2-27).

1 = Erwarteter Bremsistwert wurde nicht vor Timeout erreicht (Parameter 2-23, 2-25).

#### 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 *Lüfterüberwachung* ([0] *Deaktiviert*) deaktivieren.

Bei Filtern der Baugröße D, E oder F erfolgt eine Überwachung der geregelten Lüfterspannung.

#### Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.

Schalten Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter aus und wieder ein. Überprüfen Sie dabei, ob der Lüfter beim Start kurz läuft.

Prüfen Sie die Fühler am Kühlkörper und an der Steuerkarte.

#### 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 *Lüfterüberwachung* ([0] *Deaktiviert*) deaktivieren.

#### Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.

Schalten Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter aus und wieder ein. Überprüfen Sie dabei, ob der Lüfter beim Start kurz läuft.

Prüfen Sie die Fühler am Kühlkörper und an der Steuerkarte.

#### 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 *Bremswiderstand Test*).

#### WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

Der Frequenzumrichter berechnet die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung als Mittelwert für die letzten 120 Sekunden. Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung und des in 2-16 *AC-Bremse max. Strom* eingestellten Widerstandswerts. Die Warnung ist aktiv, wenn die übertragene Bremsleistung höher als 90 % ist. Ist [2] *Abschaltung* in 2-13 *Bremswiderst. Leistungsüberwachung* gewählt, schaltet der Frequenzumrichter mit einem Alarm ab, wenn die abgeführte Bremsleistung 100 % erreicht.

#### 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.

**WARNUNG/ALARM 28, Bremstest Fehler**

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Prüfen Sie 2-15 *Bremswiderstand Test*.

**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 Freiräume zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter.
- Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters.
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Schmutziger Kühlkörper

**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 Kommunikationsoptionskarte funktioniert nicht.

**WARNUNG/ALARM 35, Optionsfehler**

Ein Optionsalarm wird empfangen. Der Alarm ist optionspezifisch. Die wahrscheinlichste Ursache ist ein Einschalt- oder Kommunikationsfehler.

**WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

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

**ALARM 37, Phasenunsymmetrie**

Es gibt eine Unsymmetrie zwischen den Außenleitern

**ALARM 38, Interner Fehler**

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 7.6* definierte Codennummer 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 ggf. an Ihren Lieferanten oder den Danfoss-Service. 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-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung
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	Die 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 zu sendendes 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
1299	Options-Software in Steckplatz A ist zu alt
1300	Options-Software 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	Options-Software in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig)

Nr.	Text
1316	Options-Software in Steckplatz B wird 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	HW-Reset von DSP
1793	Vom Motor abgeleitete Parameter konnten nicht korrekt zum DSP übertragen werden
1794	Leistungsdaten wurden nicht korrekt zum DSP übertragen
1795	Das DSP hat zu viele unbekannte SPI-Telegramme empfangen
1796	RAM Kopierfehler
2049	Leistungsdaten neu gestartet
2064-2072	H081x: Option in Steckplatz X wurde neu gestartet
2080-2088	H082x: Option in Steckplatz x hat eine Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben
2096-2104	H983x: Option in Steckplatz x hat eine legale 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
2817	Scheduler langsame Aufgaben

Nr.	Text
2818	Schnelle Aufgaben
2819	Parameterthread
2820	LCP Stapelüberlauf
2821	Überlauf serielle Schnittstelle
2822	Überlauf USB-Schnittstelle
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	N. genug Spei.

Tabelle 7.6 Interner Fehler, Codenummern

**ALARM 39, Kühlkörpergeber**

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 Schaltlogik* und *5-01 Klemme 27 Funktion*.

**WARNUNG 41, Digitalausgang 29 ist überlastet**

Prüfen Sie die Last an Klemme 29 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie *5-00 Schaltlogik* und *5-02 Klemme 29 Funktion*.

**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. Prüfen Sie *5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang*.

Prüfen Sie für X30/7 die Last, die an X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang*.

**ALARM 43, Ext.Versorg.**

MCB 113 Ext. Relaisoption ist ohne ext. 24 V DC installiert. Schließen Sie entweder eine externe 24 V DC-Versorgung an oder legen Sie über *14-80 Ext. 24 VDC für Option [0]* fest, dass Sie keine externe Versorgung verwenden. Eine Änderung in *14-80 Ext. 24 VDC für Option* erfordert einen Aus- und Einschaltzyklus.

**ALARM 45, Erdschluss 2**

Erdschluss.

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig geerdet und alle Anschlüsse fest angezogen sind.

Prüfen Sie, ob der korrekte Leitungsquerschnitt verwendet wurde.

Prüfen Sie die Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.

**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.

**Fehlersuche und -behebung**

Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist.

Überprüfen Sie, ob die Optionskarte defekt ist.

Ist eine 24-V DC-Versorgung angeschlossen, überprüfen Sie, ob diese einwandfrei funktioniert.

**WARNUNG 47, 24V Versorgung Fehler**

Die 24-V-DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Die externe 24-V-DC-Versorgung ist möglicherweise überlastet. Andernfalls wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Händler.

**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 *Min. Drehzahl [UPM]* und 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* übereinstimmt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in 1-86 *Min. Abschaltdrehzahl [UPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

**ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler**

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

**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 das Durchführen 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. Wiederholte Neustarts können zu einer Überhitzung des Motors führen.

**ALARM 58, AMA-Interner Fehler**

Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

**WARNUNG 59, Stromgrenze**

Der Strom ist höher als der Wert in 4-18 *Stromgrenze*. Überprüfen Sie, ob 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**

Ein Digitaleingangssignal gibt eine Fehlerbedingung außerhalb des Frequenzumrichters an. Eine externe Verriegelung hat eine Abschaltung des Frequenzumrichters signalisiert. Beheben Sie die externe Fehlerbedingung. Um den normalen Betrieb fortzusetzen, legen Sie eine Spannung 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist. Quittieren Sie den Frequenzumrichter.

**WARNUNG/ALARM 61, Drehg. Abw.**

Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt. Die Funktion Warnung/Alarm/Deaktivieren ist in 4-30 *Drehgeberüberwachung Funktion* eingestellt. Stellen Sie die akzeptierte Abweichung in 4-31 *Drehgeber max. Fehlabweichung* und in 4-32 *Drehgeber Timeout-Zeit* die Zeit ein, wie lange der Drehzahlfehler überschritten sein muss. Während der Inbetriebnahme ist die Funktion ggf. wirksam.

**WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze**

Die Ausgangsfrequenz hat den Wert in 4-19 *Max. Ausgangsfrequenz* erreicht. Prüfen Sie die Anwendung, um die Ursache zu ermitteln. Erhöhen Sie ggf. die Ausgangsfrequenzgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Ausgangsfrequenz arbeiten kann. Die Warnung wird ausgeblendet, wenn die Ausgangsfrequenz unter die Höchstgrenze fällt.

**ALARM 63, Mechanische Bremse**

Der Motorstrom hat den Strom für „Bremse lüften“ innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten.

**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 Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

**Fehlersuche und -behebung**

- Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie, ob die Filter verstopft sind.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.
- Prüfen Sie die Steuerkarte.

**WARNUNG 66, Temperatur zu 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-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und *1-80 Funktion bei Stopp* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen lassen, wenn der Motor gestoppt ist.

**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**

- Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie, ob Filter verstopft sind.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.
- Prüfen Sie die Leistungskarte.

**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 Ihren 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.

**ALARM 72, Gefährl. Fehler**

Sicherer Stopp mit Abschaltblockierung. Eine unerwartete Kombination von Sicherem-Stopp-Befehlen ist aufgetreten:

- VLT PTC-Thermistorkarte aktiviert X44/10, aber sicherer Stopp ist nicht aktiviert.
- MCB 112 ist das einzige Gerät, das die Funktion sicherer Stopp verwendet (vorgegeben in Abschnitt [4] oder [5] in *5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp*), sicherer Stopp ist aktiviert, X44/10 ist nicht aktiviert.

**WARNUNG 73, Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf**

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

**ALARM 74, PTC Therm.**

Alarm hängt zusammen mit ATEX-Option. Die PTC funktioniert nicht.

**ALARM 75, Illeg. Profilwahl.**

Sie dürfen den Parameterwert nicht bei laufendem Motor einstellen. Schalten Sie den Motor vor dem Erstellen eines MCO-Profiles beispielsweise im *8-10 Steuerwortprofil* aus.

**WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit**

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

**WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus**

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

**ALARM 78, Drehgeber Abweichung**

Die Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert hat den in *4-35 Drehgeber-Fehler* festgelegten Wert überschritten. Deaktivieren Sie die Funktion über *4-34 Drehgeberüberwachung Funktion* oder wählen Sie einen Alarm/eine Warnung in *4-34 Drehgeberüberwachung Funktion* aus. Untersuchen Sie die Mechanik im Bereich von Last und Motor. Überprüfen Sie die Istwertverbindungen vom Motor – Drehgeber – zum Frequenzumrichter. Wählen Sie die Motor-Istwertfunktion in *4-30 Drehgeberüberwachung Funktion* aus. Stellen Sie das Drehgeber-Fehlerband in *4-35 Drehgeber-Fehler* und *4-37 Drehgeber-Fehler Rampe* ein.

**ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration**

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

**ALARM 80, Initialisiert**

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

**ALARM 81, CSIV beschädigt**

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

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

CSIV-Fehler bei Parameterinit.

**ALARM 83, Illegale Optionskombination**

Die installierten Optionen sind nicht kompatibel.

**ALARM 84, Keine Sicherheitsoption**

Die Sicherheitsoption wurde ohne allgemeinen Reset entfernt. Schalten Sie die Sicherheitsoption wieder zu.

**ALARM 85, Gefährl. F. PB:**

Profibus/Profisafe-Fehler.

**ALARM 88, Optionserkennung**

Eine Änderung der Optionen wurde erkannt. *14-89 Option Detection* ist eingestellt auf [0] *Konfiguration eingefroren* und die Optionen wurden geändert.

- Um die Änderung zu aktivieren, aktivieren Sie Optionen geändert in *14-89 Option Detection*.
- Stellen Sie alternativ die richtige Optionskonfiguration wieder her.

**WARNUNG 89, Mechanische Bremse rutscht**

Die Hubbremsenüberwachung hat eine Motordrehzahl > 10 UPM erkannt.

**ALARM 90, Drehgeber Überwachung**

Überprüfen Sie die Verbindung zur Drehgeber-/Resolver-Option und tauschen Sie anschließend das MCB 102 oder MCB 103 aus.

**ALARM 91, AI54 Einstellungsfehler**

Schalter S202 muss auf OFF (Spannungseingang) eingestellt sein, wenn ein KTY-Sensor an Analogeingangsklemme 54 angeschlossen ist.

**ALARM 99, blockierter Rotor**

Rotor ist blockiert.

**WARNUNG/ALARM 104, Fehler Umluftgebläse**

Der Lüfter arbeitet nicht. Die Lüfterüberwachung überprüft, ob der Lüfter beim Einschalten des Frequenzumrichters oder bei Einschalten des Mischlüfters läuft. Sie können den Fehler Umluftgebläse in *14-53 Lüfterüberwachung* 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/ALARM 122, Mot. Drehr. unerw.**

Der Motor dreht nicht wie erwartet. Der Frequenzumrichter führt eine Funktion aus, die einen Stillstand des Motors erfordert, z. B. DC-Halten für PM-Motoren.

**WARNUNG 163, ATEX ETR Warn. Stromgrnz.**

Der Frequenzumrichter hat die charakteristische Kurve im Betrieb für mehr als 50 s überschritten. Die Warnung wird bei 83 % der zulässigen thermischen Überlast aktiviert und bei 65 % deaktiviert.

**ALARM 164, ATEX ETR Alarm Stromgrnz.**

Bei einem Betrieb oberhalb der charakteristischen Kurve für mehr als 60 s in einem Zeitraum von 600 s wird der Alarm ausgelöst und der Frequenzumrichter abgeschaltet.

**WARNUNG 165, ATEX ETR Warn. Freq.grnz.**

Der Frequenzumrichter läuft für mehr als 50 s unterhalb der zulässigen Mindestfrequenz (*1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt. [0]*).

**ALARM 166, ATEX ETR Alarm Freq.grnz.**

Der Frequenzumrichter wurde für mehr als 60 s (in einem Zeitraum von 600 s) unterhalb der zulässigen Mindestfrequenz betrieben (*1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt. [0]*).

**ALARM 246, Versorgung Leistungsteil**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Baugröße F. Er entspricht Alarm 46. Der Berichtwert im Fehlerpeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul in F2- oder F4-Frequenzumrichter.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul in F1- oder F3-Frequenzumrichter.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul in F2- oder F4-Frequenzumrichter.
- 5 = Gleichrichtermodul

**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>Tabelle 4.6.</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 Steuer- klemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuer- spannung für Klemme 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemme 50 bis 55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Falsches LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCM 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 Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)		Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaussetzer	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.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
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 5-10 <i>Klemme 18 Digitaleingang</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 5-12 <i>Klemme 27 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf Ohne Funktion.
	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 Einstellungen. Prüfen Sie 3-13 <i>Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parametergruppe 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:
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob 4-10 <i>Motor Drehrichtung</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>Kapitel 5.5 Motordrehrichtung prüfen</i> in diesem Handbuch.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in 4-13 <i>Max. Drehzahl [UPM]</i> , 4-14 <i>Max Frequenz [Hz]</i> und 4-19 <i>Max. Ausgangsfrequenz</i> .	Programmieren Sie die richtigen Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwert Eingangssignals in Parametergruppe 6-0* <i>Analoger E/A-Modus</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</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>Load-Depend.Setta</i> . Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* <i>Istwert</i> .
Motor läuft unruhig	Möglicherweise 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> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor bremsst 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* DC-Bremse und 3-0* Sollwertgrenzen.
Offene Netzsicherungen 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 bis B, B bis C, C bis 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 bis B, B bis C, C bis A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Motorstromunsymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U bis V, V bis W, W bis 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 bis V, V bis W, W bis U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Beschleunigungsprobleme beim Frequenzumrichter	Motordaten wurden falsch eingegeben	Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben	Erhöhen Sie die Rampe-Auf Zeit in 3-41 <i>Rampenzeit Auf 1</i> . Erhöhen Sie die Stromgrenze in 4-18 <i>Stromgrenze</i> . Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze in 4-16 <i>Momentengrenze motorisch</i> .
Verzögerungsprobleme beim Frequenzumrichter	Motordaten wurden falsch eingegeben	Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben	Erhöhen Sie die Rampe-Ab Zeit in 3-42 <i>Rampenzeit Ab 1</i> . Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in 2-17 <i>Überspannungssteuerung</i> .

Tabelle 7.7 Fehlersuche und -behebung

## 8 Technische Daten

### 8.1 Elektrische Daten

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

Typbezeichnung	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
Schutzart IP20 (nur FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Schutzart IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Schutzart IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 200-240 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]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
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]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</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>4)</sup> für Trennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)								
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>3)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabelle 8.1 Netzversorgung 3x200-240 V AC, PK25-P3K7

Typbezeichnung	P5K5		P7K5		P11K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>						
Typische Wellenleistung [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Schutzart IP20	B3		B3		B4	
Schutzart IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
<b>Ausgangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Überlast (60 s) (3x200-240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Dauerleistung kVA (208 VAC) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Überlast (60 s) (3x200-240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
<b>Zusätzliche technische Daten</b>						
IP20 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> (Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,16 (6,8,6)		16,10,16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> mit Trennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6,8,8)					
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast[W] <sup>3)</sup>	239	310	371	514	463	602
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,96		0,96		0,96	

Tabelle 8.2 Netzversorgung 3x200-240 V AC, P5K5-P11K

Typbezeichnung	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>										
Typische Wellenleistung [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Schutzart IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Schutzart IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Ausgangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Überlast (60 s) (3x200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Dauerleistung kVA (208 VAC) [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
<b>Max. Eingangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154
Überlast (60 s) (3x200-240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169
<b>Zusätzliche technische Daten</b>										
IP20 max. Kabelquerschnitt für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> mit Trennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>3)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabelle 8.3 Netzversorgung 3x200-240 V AC, P15K-P37K

## 8.1.2 Netzversorgung 3 x 380-500 V AC

Typbezeichnung	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
Schutzart IP20 (nur FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-	-	-
Schutzart IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Schutzart IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Ausgangsstrom Hohe Überlast 160 % für 1 Min.</b>										
Wellenleistung [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
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 (3x380-440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Überlast (3x441-500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Dauerleistung kVA (400 VAC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11
Dauerbetrieb kVA (460 V AC) [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 (3x380-440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23
Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13
Überlast (3x441-500 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
<b>Zusätzliche technische Daten</b>										
IP20, IP21 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))									
IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12)									
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Trennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)									
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>3)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabelle 8.4 Netzversorgung 3x380-500 V AC (FC 302), 3x380-480 V AC (FC 301), PK37-P7K5

Typbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>								
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Schutzart IP20	B3		B3		B4		B4	
Schutzart IP21	B1		B1		B2		B2	
Schutzart IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
<b>Ausgangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Überlast (60 s) (3 x 441-500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Dauerleistung kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Dauerbetrieb kVA (460 V AC) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4
<b>Max. Eingangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Überlast (60 s) (3 x 441-500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
<b>Zusätzliche technische Daten</b>								
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> mit Trennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>3)</sup>	291	392	379	465	444	525	547	739
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.5 Netzversorgung 3x380-500 V AC (FC 302), 3x380-480 V AC (FC 301), P11K-P22K

Typbezeichnung	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Schutzart IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Schutzart IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Schutzart IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Ausgangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Überlast (60 s) (3 x 441-500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Dauerleistung kVA (400 VAC) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Dauerbetrieb kVA (460 V AC) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
<b>Max. Eingangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Überlast (60 s) (3 x 441-500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
<b>Zusätzliche technische Daten</b>										
IP20 max. Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 max. Kabelquerschnitt für Bremsen und Zwischenkreis- kopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquer- schnitt für Netz und Motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquer- schnitt für Bremsen und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Max Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Netztrennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				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>3)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

**Tabelle 8.6 Netzversorgung 3x380-500 V AC (FC 302), 3x380-480 V AC (FC 301), P30K-P75K**

## 8.1.3 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC (nur FC 302)

Typbezeichnung	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Schutzart IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Schutzart IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<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
Überlast (3x525-550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Überlast (3x551-600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Dauerleistung kVA (525 VAC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
<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
Überlast (3x525-600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
<b>Zusätzliche technische Daten</b>								
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</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>4)</sup> für Trennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>3)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabelle 8.7 Netzversorgung 3x525-600 V AC (nur FC 302), PK75-P7K5

Typbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO								
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>	HO	NO								
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Schutzart IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Schutzart IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
<b>Ausgangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Überlast (3x525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Überlast (3x551-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Dauerleistung kVA (550 V AC) [kVA]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
<b>Max. Eingangsstrom</b>										
Dauerbetrieb bei 550 V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Überlast bei 550 V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Dauerbetrieb bei 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Überlast bei 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
<b>Zusätzliche technische Daten</b>										
IP20 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> mit Trennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>3)</sup>	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.8 Netzversorgung 3x525-600 V AC (nurFC 302), P11K-P30K

Typbezeichnung	P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Schutzart IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Schutzart IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
<b>Ausgangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Überlast (3x525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Überlast (3x551-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Dauerleistung kVA (550 V AC) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>								
Dauerbetrieb bei 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Überlast bei 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Dauerbetrieb bei 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Überlast bei 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
<b>Zusätzliche technische Daten</b>								
IP20 max. Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP20 max. Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
Max Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Netztrennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>3)</sup>	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.9 Netzversorgung 3x525-600 V AC (nurFC 302), P37K-P75K

## 8.1.4 Netzversorgung 3x525-690 V AC (nur FC 302)

Typbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO
Typische Wellenleistung (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Schutzart IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Ausgangsstrom</b>							
Dauerbetrieb (3x525-550V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Überlast (3x525-550V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Dauerbetrieb (3x551-690V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Überlast (3x551-690V) [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 (3x525-550V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Überlast (3x525-550V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Dauerbetrieb (3x551-690V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Überlast (3x551-690V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Zusätzliche technische Daten</b>							
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</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>4)</sup> für Trennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast (W) <sup>3)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabelle 8.10 Schutzart A3, Netzversorgung 3x525-690 V AC IP20/geschütztes Chassis, P1K1-P7K5

Typbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K	
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Schutzart IP20	B4		B4		B4		B4	
Schutzart IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
<b>Ausgangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (3x525-550V) [A]	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Überlast (60 s) (3x525-550V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Dauerbetrieb (3x551-690V) [A]	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Überlast (60 s) (3x551-690V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Dauerleistung KVA (bei 550 V) [KVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Dauerleistung KVA (bei 690 V AC) [KVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
<b>Max. Eingangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (bei 550 V) (A)	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Überlast (60 s) (bei 550 V) (A)	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Dauerbetrieb (bei 690 V) (A)	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Überlast (60 s) (at 690 V) (A)	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
<b>Zusätzliche technische Daten</b>								
Max. Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Netz/Motor, Zwischenkreiskopplung und Bremse [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Max Kabelquerschnitt <sup>4)</sup> für Netztrennschalter [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)							
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast (W) <sup>3)</sup>	150	220	220	300	300	370	370	440
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.11 Gehäuse B2/B4, Netzversorgung 3x525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - Chassis/NEMA 1/NEMA 12 (nur FC 302), P11K-P22K

Typbezeichnung	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast <sup>1)</sup>										
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Schutzart IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
Schutzart IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
<b>Ausgangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3x525-550V) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Überlast (60 s) (3x525-550V) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Dauerbetrieb (3x551-690V) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Überlast (60 s) (3x551-690V) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Dauerleistung kVA (bei 550 V AC) [kVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Dauerleistung kVA (bei 690 V AC) [kVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	-	-
Überlast (60 s) (bei 690 V) [A]	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	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>4)</sup> für Netztrennschalter [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>3)</sup>	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Wirkungsgrad <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabelle 8.12 Gehäuse B4, C2, C3, Netzversorgung 3x525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - Chassis/NEMA1/NEMA 12 (nur FC 302), P30K-P75K**

Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 8.7 Sicherungen und Trennschalter.

<sup>1)</sup> Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Moment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s.

<sup>2)</sup> Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

<sup>3)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von  $\pm 15$  % liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen).

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang  $eff_2/eff_3$ ). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zum Leistungsverlust im Frequenzumrichter bei und umgekehrt.

Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen.

Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Obwohl dies typischerweise nur zusätzliche 4 W bei einer vollbelasteten Steuerkarte oder bei Optionen für Steckplatz A bzw. Steckplatz B sind.)

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden ( $\pm 5$  %).

<sup>4)</sup> Die drei Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.

## 8.2 Netzversorgung

### Netzversorgung

Versorgungsklemmen (6 Pulse)	L1, L2, L3
Versorgungsklemmen (12 Pulse)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Versorgungsspannung	200-240 V $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	FC 301: 380-480 V/FC 302: 380-500 V $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	FC 302: 525-600 V $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	FC 302: 525-690 V $\pm$ 10 %

#### Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises 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 $\pm$ 5 %
Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ( $\cos \phi$ )	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) 11-75 kW	max. 1x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) $\geq$ 90 kW	max. 1x/2 Min.
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) bei maximal je 240/500/600/690 V liefern können.

**8**

## 8.3 Motorausgang und Motordaten

### Motorausgang (U, V, W<sup>1)</sup>)

Ausgangsspannung	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz
Ausgangsfrequenz bei Fluxvektorbetrieb	0-300 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,01-3600 s

### Drehmomentkennlinie

Startmoment (konstantes Drehmoment)	max. 160 % für 60 s <sup>1)</sup> einmal in 10 min.
Start-/Überlastmoment (variables Drehmoment)	max. 110 % bis zu 0,5 s <sup>1)</sup> einmal in 10 min.
Drehmomentanstiegzeit in FLUX (für 5 kHz fsw)	1 ms
Drehmomentanstiegzeit in VVC <sup>plus</sup> (unabhängig von fsw)	10 ms

<sup>1)</sup> Prozentwert entspricht dem Nenndrehmoment.

<sup>2)</sup> Die Drehmomentantwortzeit hängt von der Anwendung und der Last ab, aber als allgemeine Regel gilt, dass der Drehmoment-schritt von 0 bis zum Sollwert das Vier- bis Fünffache der Drehmomentanstiegzeit beträgt.

## 8.4 Umgebungsbedingungen

### Umgebung

Gehäuse	IP20/Chassis, IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/Typ 4X
Vibrationstest	1,0 g
Max. THvD	10%
Max. relative Feuchtigkeit	5 % - 93 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-Test	Prüfung kD
Umgebungstemperatur <sup>1)</sup>	Max. 50 °C (durchschnittliches Maximum 24 Stunden 45 °C)
Min. Umgebungstemperatur bei Vollast	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

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

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

*Siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.*

<sup>1)</sup> Zur Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

## 8

## 8.5 Kabel/Spezifikationen

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

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	300 m
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler/starrer Draht ohne Aderendhülsen	1,5 mm <sup>2</sup>
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen	1 mm <sup>2</sup>
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund	0,5 mm <sup>2</sup>
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm <sup>2</sup>

<sup>1)</sup>Für Netzkabel siehe elektrische Tabellen in Kapitel 8.1 Elektrische Daten.

## 8.6 Steuerung Eingang/Ausgang und Regelungsdaten

### Digitaleingänge

Programmierbare Digitaleingänge	FC 301: 4 (5) <sup>1)</sup> /FC 302: 4 (6) <sup>1)</sup>
Klemmennummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logik	PNP oder NPN
Spannungsniveau	0-24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	> 10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ NPN <sup>2)</sup>	> 19 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ NPN <sup>2)</sup>	< 14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Pulsfrequenzbereich	0-110 kHz
(Arbeitszyklus) Min. Pulsbreite	4,5 ms
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 kΩ

Sichererer Stopp Klemme 37<sup>3, 4)</sup> (Klemme 37 hat festgelegte PNP-Logik)

Spannungsbereich	0-24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	<4 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	> 20 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Typischer Eingangsstrom bei 24 V	50 mA eff.
Typischer Eingangsstrom bei 20 V	60 mA eff.
Eingangskapazität	400 nF

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

1) Die Klemmen 27 und 29 können auch als Ausgang programmiert werden.

2) Außer Eingang Sicherer Stopp, Klemme 37.

3) Für weitere Informationen zu Klemme 37 und Sicherer Stopp siehe .

4) Bei Verwendung eines Schützes mit DC-Drossel in Kombination mit Sicherer Stopp ist es wichtig, beim Ausschalten einen Rücklaufpfad für den Strom der Drossel zu schaffen. Dies können Sie durch eine Freilaufdiode (oder alternativ eine 30- oder 50-V-MOV für schnellere Antwortzeiten) an der Drossel umsetzen. Sie können typische Schütze zusammen mit dieser Diode erwerben.

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	-10 bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 10 kΩ
Max. Spannung	± 20 V
Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	100 Hz

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

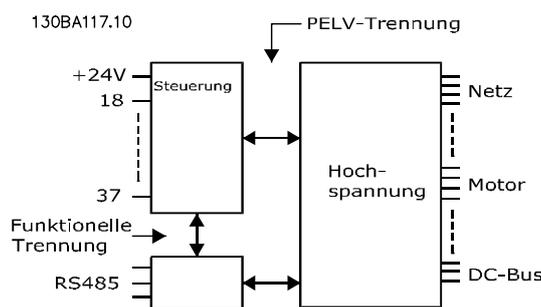


Abbildung 8.1 PELV-Isolierung

**Puls-/Drehgeber-Eingänge**

Programmierbare Puls-/Drehgeber-Eingänge	2/1
Klemmennummer Puls-/Drehgeber	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 32 <sup>3)</sup> , 33 <sup>3)</sup>
Max. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	110 kHz (Gegentakt)
Max. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Min. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	4 Hz
Spannungsbereich	siehe Abschnitt zu Digitaleingängen
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Genauigkeit des Drehgebereingangs (1-11 kHz)	Max. Abweichung: 0,05 % der Gesamtskala

*Die Puls- und Drehgebereingänge (Klemmen 29, 32, 33) sind galvanisch von der Versorgungsspannung PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

<sup>1)</sup> Nur FC 302

<sup>2)</sup> Pulseingänge sind 29 und 33

<sup>3)</sup> Drehgebereingänge: 32 = A und 33 = B

**Digitalausgang**

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemmennummer	27, 29 <sup>1)</sup>
Spannungspegel 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 von der Versorgungsspannung (PELV – Schutzkleinspannung, Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.*

**Analogausgang**

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4 bis 20 mA
Max. Last GND – Analogausgang <	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 0,5 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	12 Bit

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

**Steuerkarte, 24 V DC Ausgang**

Klemmennummer	12, 13
Ausgangsspannung	24 V +1, -3 V
Max. Last	200 mA

*Die 24 V DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV – Schutzkleinspannung, Protective extra low voltage) getrennt, hat jedoch das gleiche Potenzial wie die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge.*

**Steuerkarte, 10 V DC**

Klemmennummer	±50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Max. Last	15 mA

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

## Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

Klemmennummer	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Klemme Nr. 61	Masse für Klemmen 68 und 69

Die serielle RS485-Schnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV – Schutzkleinspannung, Protective extra low voltage) galvanisch getrennt.

## 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, Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Der USB-Erdanschluss ist nicht galvanisch von der Schutzterde getrennt. Benutzen Sie nur einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter.

## Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge	FC 301 alle kW: 1/FC 302 alle kW: 2
Klemmennummer Relais 01	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 bei $\cos\phi$ 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
Klemmennummer Relais 02 (nur FC 302)	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup> Überspannungs-Kat. II	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (induktive Last bei $\cos\phi$ 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 bei $\cos\phi$ 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 Teil 4 und 5

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

<sup>2)</sup> Überspannungskategorie II

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

## Steuerkartenleistung

Abtastintervall	1 ms
-----------------	------

## Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-590 Hz	$\pm 0,003$ Hz
Wiederholgenauigkeit für Präz. Start/Stopp (Klemmen 18, 19)	$\leq \pm 0,1$ ms
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq 2$ ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlregelbereich (mit Rückführung)	1:1000 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30-4000 UPM: Abweichung $\pm 8$ UPM
Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung), je nach Auflösung des Istwertgebers	0-6000 UPM: Abweichung $\pm 0,15$ UPM
Drehmomentregelgenauigkeit (Drehzahlrückführung)	max. Abweichung $\pm 5$ % der Gesamtskala

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor

## 8.7 Sicherungen und Trennschalter

Wir empfehlen, versorgungsseitig Sicherungen und/oder Trennschalter als Schutz für den Fall einer Bauteilstörung im Inneren des Frequenzumrichters zu verwenden (erster Fehler).

### **HINWEIS**

Die Verwendung von Sicherungen bei der Stromversorgung für IEC 60364 (CE)- und NEC 2009 (UL)-gerechte Installationen.

#### Empfehlungen

- Sicherungen des Typs gG.
- Trennschalter vom Typ Moeller. Bei der Verwendung anderer Trennschalertypen stellen sicher, dass die dem Frequenzumrichter zugeführte Energie der Energie des Trennschalters vom Typ Moeller 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 sind im *Anwendungshinweis Sicherungen und Trennschalter*, MN.90.Tx.yy, zu finden.

Die Sicherungen unten sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 Aeff. (symmetrisch), abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters, geeignet. Mit der korrekten Sicherung liegt die Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 Arms.

## 8.7.1 CE-Konformität

## 200-240 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Max. Abschaltwert [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
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	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5-15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18,5-22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

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

## 380-500 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Max. Abschaltwert [A]
A1	0,37-1,5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0,37-4,0	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	0,37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,37-7,5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.14 380-500 V, Gehäusetypen A, B und C

## 525-600 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Max. Abschaltwert [A]
A2	0-75-4,0	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	0.75-7.5	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	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	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	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

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

## 525-690 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Max. Abschaltwert [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	PKZM0-16	16
	1,5	gG-6	gG-25		
	2,2	gG-6	gG-25		
	3	gG-10	gG-25		
	4	gG-10	gG-25		
	5,5	gG-16	gG-25		
	7,5	gG-16	gG-25		
B2/B4	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)	-	-
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
C2	55	gG-100 (55)	gG-160 (55-75)	-	-
	75	gG-125 (75)			

Tabelle 8.16 525-690 V, Gehäusetypen A, B und C

## 8.7.2 UL-Konformität

## 200-240 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung					
	Bussmann Typ RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	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	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabelle 8.17 200-240 V, Gehäusetypen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK <sup>13)</sup>	Bussmann Typ JFHR <sup>22)</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	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabelle 8.18 200-240 V, Gehäusetypen A, B und C

- 1) KTS-Sicherungen von Bussmann können KTN bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 2) FWH-Sicherungen von Bussmann können FWX bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 3) A6KR-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A2KR bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 4) A50X-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A25X bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

## 380-500 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	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	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabelle 8.19 380-500 V, Gehäusetypen A, B und C

8

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
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	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	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabelle 8.20 380-500 V, Gehäusetypen A, B und C

1) A50QS-Sicherungen von Ferraz-Shawmut können A50P-Sicherungen ersetzen.

## 525-600 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-R15	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-R20	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	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabelle 8.21 525-600 V, Gehäusetypen A, B und C

## 525-690 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	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-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	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-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabelle 8.22 525-690 V, Gehäusetypen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	Max. Vorsicherung	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/H SJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabelle 8.23 525-690 V, Gehäusetypen B und C

## 8.8 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

Tabelle 8.24 Anziehen von Klemmen

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

## 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

Gehäusotyp	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Nennleistung [kW]	0,25-1,5	0,25-2,2	3-3,7	0,25-2,2	0,25-3,7	5,5-7,5	11	5,5-7,5	11-15	15-22	30-37	18,5-22	30-37	-
	0,37-1,5	0,37-4,0	5,5-7,5	0,37-4	0,37-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	525-600 V		0,75-7,5		0,75-7,5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
IP	20	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	20	20	20	12/4X	12/4X	1/12/4X	1/12/4X	20	20	1/12/4X	1/12/4X	20	20	20
Höhe [mm]														
Höhe der Rückwand	A 200	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Höhe mit Abschirmblech für Feldbuskabel	A 316	374	374	-	-	-	-	420	595			630	800	
Abstand zwischen Bohrungen	a 190	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	
Breite [mm]														
Breite der Rückwand	B 75	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Breite der Rückwand mit einer C-Option	B 130	130	170	242	242	242	242	205	230	308	370	308	370	
Breite der Rückwand mit zwei C-Optionen	B 150	150	190	242	242	242	242	225	230	308	370	308	370	
Abstand zwischen Bohrungen	b 60	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	
Tiefe [mm]														
Tiefe ohne Option A/B	C 207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
Mit Option A/B	C 222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
Schraubenlöcher [mm]														
c	6,0	8,0	8,0	8,25	8,25	12	12	8		12,5	12,5			
d	ø8	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12		ø19	ø19			
e	ø5	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9	ø9	8,5	8,5	
f	5	9	6,5	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17	
Max. Gewicht [kg]	2,7	4,9	5,3	9,7	13,5/14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50	62
Anzugsdrehmoment für Frontabdeckung [Nm]														
Kunststoffabdeckung (niedriges IP)	Klicken Sie	Klicken Sie	Klicken Sie	-	-	Klicken Sie	2,0	2,0	2,0					
Metallabdeckung (IP55/66)	-	-	-	1,5	1,5	2,2	2,2	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0

Tabelle 8.25 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

## 9 Anhang

### 9.1 Symbole, Abkürzungen und Verwendung

AC	Wechselstrom
AEO	Automatische Energieoptimierung (AEO)
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automatische Motoranpassung
°C	Grad Celsius
DC	Gleichstrom
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ETR	Elektronisches Thermorelais
FU	Frequenzumrichter
LCP	LCP-Bedieneinheit
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
$I_{LIM}$	Stromgrenze
$I_{INV}$	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
U/min [UPM]	Umdrehungen pro Minute
regenerativ	Regenerative Terminals (Generatorische Klemmen)
$n_s$	Synchrone Motordrehzahl
$T_{LIM}$	Drehmomentgrenze
$I_{VLT,MAX}$	Der maximale Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Der vom Frequenzumrichter gelieferte Nennausgangsstrom

Tabelle 9.1 Symbole und Abkürzungen

#### Verwendung

Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.

Grafische Aufzählungszeichen zeigen weitere Informationen und Beschreibung der Abbildungen.

Kursiver Text gibt Informationen über

- Querverweise
- Link
- Name des Parameters

### 9.2 Aufbau der Parametermenüs



5-23	Klemme X46/7 Digitaleingang	6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom	7-22	PID-Prozess Istwert 2	8-47	BTM Zeitüberschreitung	10-0*	Grundeinstellungen
5-24	Klemme X46/9 Digitaleingang	6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom	7-3*	PID-Prozessregler	8-48	BTM Maximum Errors	10-00	Protokoll
5-25	Klemme X46/11 Digitaleingang	6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	7-30	Auswahl Normal-/Invers-Regelung	8-49	BTM Error Log	10-01	Baudratenauswahl
5-26	Klemme X46/13 Digitaleingang	6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	7-31	PID-Prozess Anti-Windup	8-50	Betr. Bus/Klemme	10-02	MAC-ID Adresse
5-30	Klemme 27 Digitaleingang	6-26	Klemme 54 Filterzeit	7-32	PID-Prozess Reglerstart bei Motorfreilauf	8-51	Schnellstopp	10-05	Zähler Übertragungsfehler
5-31	Klemme 29 Digitaleingang	6-3*	Analogeingang 3	7-33	PID-Prozess P-Verstärkung	8-52	DC Bremse	10-06	Zähler Empfangsfehler
5-32	Klemme 29 Digitaleingang	6-30	Kl.X30/11 Skal. Min. Spannung	7-34	PID-Prozess I-Zeit	8-53	Start	10-1*	DeviceNet
5-33	Klemme X30/6 Digitaleingang	6-31	Kl.X30/11 Skal. Max.Spannung	7-35	PID-Prozess D-Zeit	8-54	Reversierung	10-10	Prozessdatentyp
5-4*	Relaisfunktion	6-34	Kl.X30/11 Skal. Min.-Soll/Istw	7-36	PID-Prozess D-Verstärkung/Grenze	8-55	Satzanwahl	10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration
5-41	Ein Verzög., Relais	6-35	Kl.X30/11 Skal. Max.-Soll/Istw	7-39	PID-Prozess Vorsteuerung	8-56	Festsollwertanwahl	10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration
5-42	Aus Verzög., Relais	6-36	Klemme X30/11 Filterzeit	7-39	Bandbreite Ist= Sollwert	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-13	Warnparameter
5-5*	Pulseingänge	6-4*	Analogeingang 4	7-4*	Adv. Process PID I	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-14	DeviceNet Sollwert
5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	6-40	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung	7-40	PID-Prozess Reset I-Teil	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-15	DeviceNet Steuerung
5-51	Klemme 29 Max. Frequenz	6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung	7-41	PID-Prozessausgang neg. Begrenzung	8-8*	FC-Ser-Diagnose	10-2*	COS-Filter
5-52	Klemme 29 Min. Soll-/Istwert	6-44	Kl.X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw	7-42	PID-Prozessausgang pos. Begrenzung	8-80	Zähler Busmeldungen	10-20	COS-Filter 1
5-53	Klemme 29 Max. Soll-/Istwert	6-45	Kl.X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw	7-43	PID-Prozess P-Skal./Min.Sollw.	8-81	Zähler Busfehler	10-21	COS-Filter 2
5-54	Pulseingang 29 Filterzeit	6-46	Klemme X30/12 Filterzeit	7-44	PID-Prozess P-Skal./Max.Sollw.	8-82	Zähler Slavemeldungen	10-22	COS-Filter 3
5-55	Klemme 33 Min. Frequenz	6-5*	Analogausgang 1	7-45	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-83	Zähler Slavefehler	10-23	COS-Filter 4
5-56	Klemme 33 Max. Frequenz	6-50	Klemme 42 Analogausgang	7-46	Auswahl FF-Normal-/Invers-Regelung	8-9*	Bus-Festdrehzahl 1	10-3*	Parameterzugriff
5-57	Klemme 33 Min. Soll-/Istwert	6-51	Kl. 42, Ausgang min. Skalierung	7-48	PCD Feed Forward	8-90	Bus-Festdrehzahl 2	10-30	Array Index
5-58	Klemme 33 Max. Soll-/Istwert	6-52	Kl. 42, Ausgang max. Skalierung	7-49	PID-Ausgang Normal-/Invers	8-91	Bus-Festdrehzahl 2	10-31	Datenwerte speichern
5-59	Pulseingang 33 Filterzeit	6-53	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout	7-5*	Adv. Process PID II	9-0*	PROFIDrive	10-32	DeviceNet Revision
5-60	Klemme 27 Pulsausgang	6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout	7-50	PID-Prozess erw. PID	9-00	Sollwert	10-33	EEPROM speichern
5-62	Klemme 27 Pulsausgang	6-55	Klemme 42, Ausgangsfilter	7-51	PID-Prozess FF-Verstärkung	9-07	Istwert	10-34	DeviceNet Produktcode
5-63	Klemme 29 Max. Frequenz	6-60	Klemme X30/8 Analogausgang	7-52	PID-Prozess FF-Rampe Auf	9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	10-39	DeviceNet F-Parameter
5-65	Klemme 29 Pulsausgang	6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	7-53	PID-Prozess FF-Rampe Ab	9-16	Teilnehmeradresse	10-5*	CANopen
5-66	Klemme 29 Max. Frequenz	6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	7-56	PID-Prozess Sollw. Filterzeit	9-18	Drive Unit System Number	10-51	Prozessdaten Konfiguration-Schreiben
5-68	Klemme X30/6 Pulsausgang	6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	7-57	PID-Prozess Istw. Filterzeit	9-22	Telegrammtyp	12-*	EtherNet
5-7*	24V Drehgeber	6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	8-0*	Opt./Schnittstellen	9-23	Signal-Parameter	12-0*	IP-Einstellungen
5-71	Kl. 32/33 Drehgeber Aufl. (Pulse/Ü)	6-7*	Analogausgang 3	8-01	Führungshöhe	9-27	Parameter bearbeiten	12-00	IP-Adresszuweisung
5-73	Kl. 32/33 Drehgeber Richtung	6-70	Kl. X45/1 Ausgang	8-02	Aktives Steuerwort	9-28	Profibus Steuerung deaktivieren	12-01	IP-Adresse
5-8*	Encoderausgang	6-71	Klemme X45/1 Min. Skalierung	8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	9-44	Zähler: Fehler im Speicher	12-02	Subnet Mask
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	6-72	Klemme X45/1 Max. Skalierung	8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-45	Speicher: Alarmworte	12-03	Standard-Gateway
5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung	6-73	Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung	8-05	Steuerwort Timeout-Ende	9-47	Zähler: Fehlercode	12-04	DHCP-Server
5-93	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout	6-74	Kl. X45/1, Wert bei Bus-Timeout	8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-52	Zähler: Fehler Gesamt	12-05	Lease läuft ab
5-94	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout	6-80	Analogausgang 4	8-07	Diagnose Trigger	9-53	Profibus-Warnwort	12-06	Namensserver
5-95	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout	6-81	Klemme X45/3 Min. Skalierung	8-08	Anzeigefilter	9-63	Aktive Baudrate	12-07	Domänenname
5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout	6-82	Klemme X45/3 Max. Skalierung	8-10	Steuerwortprofil	9-64	Bus-ID	12-08	Host-Name
5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung	6-83	Klemme X45/3, Wert bei Bussteuerung	8-13	Zustandswort Konfiguration	9-65	Profilnummer	12-09	Phys. Adresse
6-0*	Analoge Ein-/Ausg.	6-84	Kl. X45/3, Wert bei Bus-Timeout	8-14	Konfigurierbares Steuerwort STW	9-68	Steuerwort 1	12-1*	Verbindung
6-0*	Grundeinstellungen	7-0*	PID Regler	8-19	Product Code	9-70	Edit Set-up	12-10	Verb.status
6-01	Signalausfall Funktion	7-00	Drehzahlregler	8-3*	Ser. FC-Schnittst.	9-71	Datenwerte speichern	12-11	Verb.dauer
6-1*	Analogeingang 1	7-02	Drehzahlregler P-Verstärkung	8-30	FC-Protokoll	9-72	Frequenz. Reset	12-12	Auto. Verbindung
6-10	Klemme 53 Skal. Min.Spannung	7-03	Drehzahlregler I-Zeit	8-31	Adresse	9-75	DO Identifikation	12-13	Verb.geschw.
6-11	Klemme 53 Skal. Max.Spannung	7-04	Drehzahlregler D-Zeit	8-32	FC-Baudrate	9-80	Definierte Parameter (1)	12-14	Verb.duplex
6-12	Klemme 53 Skal. Min.Strom	7-05	Drehzahlregler D-Verstärk./Grenze	8-33	Parität/Stopbits	9-81	Definierte Parameter (2)	12-2*	Prozessdaten
6-13	Klemme 53 Skal. Max.Strom	7-06	Drehzahlregler Tiefpassfilterzeit	8-34	Geschätzte Zykluszeit	9-82	Definierte Parameter (3)	12-20	Steuerinstanz
6-14	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	7-07	Drehzahlregler Getriebefaktor	8-35	FC-Antwortzeit Min.-Delay	9-83	Definierte Parameter (4)	12-21	Prozessdaten Schreiben Konfiguration
6-15	Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	7-08	Drehzahlregler Vorsteuerung	8-36	FC-Antwortzeit Max.-Delay	9-84	Definierte Parameter (5)	12-22	Prozessdaten Lesen Konfiguration
6-16	Klemme 53 Filterzeit	7-09	Speed PID Error Correction w/ Ramp	8-37	FC Interchar. Max-Delay	9-85	Definied Parameters (6)	12-23	Process Data Config Write Size
6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung	7-1*	Drehmom. PI-Regler	8-40	FC/MC-Protokoll	9-90	Geänderte Parameter (1)	12-24	Process Data Config Read Size
6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung	7-12	Drehmom.Regler P-Verstärkung	8-41	Protokoll-Parameter	9-91	Geänderte Parameter (2)	12-27	Master Address
		7-13	Drehmom.Regler I-Zeit	8-42	PCD-Konfiguration Schreiben	9-92	Geänderte Parameter (3)	12-28	Datenwerte speichern
		7-19	Current Controller Rise Time	8-43	PCD-Konfiguration Lesen	9-93	Geänderte Parameter (4)	12-29	EEPROM speichern
		7-2*	PID-Prozess Istw.	8-45	BTM-Transaktionsbefehl	9-94	Geänderte Parameter (5)	12-3*	EtherNet/IP
		7-20	PID-Prozess Istwert 1	8-46	BTM-Transaktionszustand	9-99	Profibus-Versionszähler	12-30	Warnparameter
								10-3*	CAN/DeviceNet



12-32	DeviceNet Steuerung	13-51	SL-Controller Ereignis	15-00	Betriebsstunden	15-99	Parameter-Metadaten	16-69	Pulsausg. 27 [Hz]
12-33	CIP Revision	13-52	SL-Controller Aktion	15-01	Motorlaufstunden	<b>16-00</b>	<b>Datenanzeigen</b>	16-70	Pulsausg. 29 [Hz]
12-34	CIP Produktcode	<b>14-00</b>	<b>Sonderfunktionen</b>	15-02	Zähler-kWh	<b>16-01</b>	<b>Anzeigen-Allgemein</b>	16-71	Relaisausgänge
12-35	EOS-Parameter	14-00	IGBT-Ansteuerung	15-03	Anzahl Netz-Ein	16-00	Steuerwort	16-72	Zähler A
12-37	COS Sperrtimer	14-00	Schaltmuster	15-04	Anzahl Übertemperaturen	16-01	Sollwert [Einheit]	16-73	Zähler B
12-38	COS Filter	14-01	Taktfrequenz	15-05	Anzahl Überspannungen	16-02	Sollwert %	16-74	Präziser Stopp-Zähler
12-40	Modbus TCP	14-03	Übermodulation	15-06	Reset Zähler-kWh	16-03	Zustandswort	16-75	Analogeingang X30/11
12-40	Status Parameter	14-04	PWM-Jitter	15-07	Reset Motorlaufstundenzähler	16-05	Hauptzustand [%]	16-76	Analogeingang X30/12
12-41	Slave Message Count	14-06	Dead Time Compensation	<b>15-1*</b>	<b>Echzeitkanal</b>	16-09	Benutzerdefinierte Anzeige	16-77	Analogausgang X30/8 [mA]
12-42	Slave Exception Message Count	<b>14-1*</b>	<b>Netzausfall</b>	15-10	Echzeitkanal Quelle	<b>16-1*</b>	<b>Anzeigen-Motor</b>	16-78	Analogausgang X45/1 [mA]
12-50	Configured Station Alias	14-10	Netzausfall-Funktion	15-11	Echzeitkanal Abtastrate	16-10	Leistung [kW]	16-79	Analogausgang X45/3 [mA]
12-51	Configured Station Address	14-11	Netzausfall-Spannung	15-12	Echzeitkanal Triggerereignis	16-11	Leistung [PS]	<b>16-8*</b>	<b>Anzeig. Schnittst.</b>
12-59	EtherCAT Status	14-12	Netzausfall-Symmetrie	15-13	Echzeitkanal Protokollart	16-12	Motorspannung	16-80	Bus Sollwert 1
<b>12-6*</b>	<b>Ethernet PowerLink</b>	14-13	Netzausfall-Schrittfaktor	15-14	Echzeitkanal Werte vor Trigger	16-13	Frequenz	16-81	Bus Sollwert 2
12-60	Ndo ID	14-14	Kin. Backup Time Out	<b>15-2*</b>	<b>Protokollierung</b>	16-14	Motorstrom	16-84	Feldbus-Komm. Status
12-62	SDO Timeout	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-20	Protokoll: Ereignis	16-15	Frequenz [%]	16-85	FC Steuerwort 1
12-63	Basic Ethernet Timeout	14-16	Kin. Backup Gain	15-21	Protokoll: Wert	16-16	Drehmoment [Nm]	16-86	FC Sollwert 1
12-67	Threshold Counters	<b>14-2*</b>	<b>Reset/initialisieren</b>	15-22	Protokoll: Zeit	16-17	Drehzahl [UPM]	16-87	Bus Readout Alarm/Warning
12-68	Cumulative Counters	14-20	Quittierfunktion	<b>15-3*</b>	<b>Fehlerspeicher</b>	16-18	Therm. Motorschutz	<b>16-9*</b>	<b>Bus Diagnose</b>
12-69	Ethernet PowerLink Status	14-21	Autom. Quittieren Zeit	15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode	16-19	KTY-Sensortemperatur	16-90	Alarmwort
12-80	FTP-Server	14-22	Betriebsart	15-31	Fehlerspeicher: Wert	16-20	Rotor-Winkel	16-91	Alarmwort 2
12-81	HTTP-Server	14-23	Typeneinstellung	15-32	Fehlerspeicher: Zeit	16-21	Torque [%] High Res.	16-92	Warnwort
12-82	SMTP-Service	14-24	Stromgrenze Verzögerungszeit	<b>15-4*</b>	<b>Typendaten</b>	16-22	Drehmoment [%]	16-93	Warnwort 2
12-89	Transparent Socket Channel Port	14-25	Drehmomentgrenze Verzögerungszeit	15-40	FC-Typ	16-23	Motor Shaft Power [kW]	16-94	Erw. Zustandswort
12-90	Kabeldiagnose	14-26	WR-Fehler Abschaltverzögerung	15-41	Leistungsteil	16-24	Calibrated Stator Resistance	<b>17-0*</b>	<b>Drehgeber Opt.</b>
12-91	Auto Cross Over	14-28	Produktionseinstellungen	15-42	Nennspannung	16-25	Max. Drehmoment [Nm]	<b>17-1*</b>	<b>Inkrementalgeber</b>
12-92	IGMP-Snooping	14-29	Servicecode	15-43	Softwareversion	<b>16-3*</b>	<b>Anzeigen-FU</b>	17-10	Signaltyp
12-93	Fehler Kabellänge	<b>14-3*</b>	<b>Stromgrenze</b>	15-44	Typencode (original)	16-30	DC-Spannung	17-11	Inkremental Auflösung [Pulse/U]
12-94	Broadcast Storm Schutz	14-31	Regler P-Verstärkung	15-45	Typencode (aktuell)	16-32	Bremsleistung/s	<b>17-2*</b>	<b>Absolutwertgeber</b>
12-95	Broadcast Storm Filter	14-32	Regler I-Zeit	15-46	Typ Bestellnummer	16-33	Bremsleist/2 min	17-20	Protokollausswahl
12-96	Port Config	14-33	Stall Protection	15-47	Leistungsteil Bestellnummer	16-34	Kühlkörpertemp.	17-21	Absolut Auflösung [Positionen/U]
12-98	Schnittstellenzähler	14-35	Fieldweakening Function	15-48	LCP-Version	16-35	FC Überlast	17-24	SSI-Datenlänge
12-99	Medienzähler	14-36	Energieoptimierung	15-49	Steuerkarte SW-Version	16-36	Nenn-WR-Strom	17-25	Taktgeschwindigkeit
<b>13-0*</b>	<b>SL-Controller</b>	<b>14-4*</b>	<b>Quadr.Mom. Anpassung</b>	15-50	Leistungsteil SW-Version	16-37	Max.-WR-Strom	17-26	SSI-Datentyp
13-00	Smart Logic Controller	14-40	Minimale AEO-Magnetisierung	15-51	Typ Seriennummer	16-38	SL Contr.Zustand	17-34	HIPERFACE-Baudrate
13-01	SL-Controller Start	14-41	Minimale AEO-Frequenz	15-53	Leistungsteil Seriennummer	16-39	Steuerkartentemp.	<b>17-5*</b>	<b>Resolver</b>
13-02	SL-Controller Stopp	14-42	Motor Cos-Phi	15-54	Smart Setup Filename	16-40	Echtzeitkanalspeicher voll	17-50	Resolver Pole
13-03	SL-Parameter Initialisieren	14-43	EMV-Filter	15-55	Option installiert	16-41	Untere LCP-Statuszeile	17-51	Resolver Eingangsspannung
<b>13-1*</b>	<b>Vergleicher</b>	14-44	DC Link Compensation	15-56	SW-Version Option	16-42	Motor Phase U Current	17-52	Resolver Eingangsfrequenz
13-10	Vergleicher-Operand	14-45	Lüftersteuerung	15-62	Optionsbestellnr.	16-43	Motor Phase V Current	17-53	Übersetzungsverhältnis
13-11	Vergleicher-Funktion	14-46	Ausgangsfilter	15-63	Optionsseriennr.	16-44	Motor Phase W Current	17-56	Encoder Sim. Resolution
13-12	Vergleicher-Wert	14-47	Kapazität Ausgangsfilter	15-70	Option A	16-49	Speed Ref. After Ramp [RPM]	17-59	Resolver aktivieren
<b>13-1*</b>	<b>RS Flip Flops</b>	14-48	Induktivität Ausgangsfilter	15-71	Option A - Softwareversion	<b>16-5*</b>	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>	<b>17-6*</b>	<b>Überw./Anwend.</b>
13-15	RS-FF Operand S	14-49	Anzahl aktiver Wechsrichter	15-72	Option B	16-50	Externer Sollwert	17-60	Positive Drehgeberberichtigung
13-16	RS-FF Operand R	14-50	Kompatibilität	15-73	Option C	16-51	Puls-Sollwert	<b>18-0*</b>	<b>Datenanzeigen 2</b>
<b>13-2*</b>	<b>Timer</b>	14-51	RS Flip Flops	15-74	Option CO	16-52	Istwert [Einheit]	<b>18-3*</b>	<b>Analog Readouts</b>
13-20	SL-Timer	14-52	RS-FF Operand S	15-75	Option CO - Softwareversion	16-53	Digitalpoti Sollwert	18-36	Analogeingang X48/2 [mA]
<b>13-4*</b>	<b>Logikregel</b>	14-53	RS-FF Operand R	15-76	Option C1	16-57	Feedback [RPM]	18-37	Temp. Eing. X48/4
13-40	Logikregel Boolisch 1	14-54	Optionen	15-77	Option C1 - Softwareversion	<b>16-6*</b>	<b>Anzeig. Ein-/Ausg.</b>	18-38	Temp. Eing. X48/7
13-41	Logikregel Verknüpfung 1	14-55	Ext. 24 VDC für Option	15-80	Fan Running Hours	16-61	AE 53 Modus	<b>18-6*</b>	<b>Inputs &amp; Outputs 2</b>
13-42	Logikregel Boolisch 2	14-56	Option Data Storage	15-81	Preset Fan Running Hours	16-62	Analogeingang 53	18-60	Digital Input 2
13-43	Logikregel Verknüpfung 2	14-57	Option Detection	15-89	Configuration Change Counter	16-63	AE 54 Modus	18-90	PID-Prozess Abweichung
13-44	Logikregel Boolisch 3	14-58	Fehlereinstellungen	15-9*	Parameterinfo	16-64	Analogeingang 54	18-91	PID-Prozess Abweichung
<b>13-5*</b>	<b>SL-Programm</b>	<b>15-0*</b>	<b>Info/Wartung</b>	15-92	Definierte Parameter	16-65	Analogausgang 42	18-92	PID-Prozess begrenzt. Ausgang
		15-00	Betriebsdaten	15-93	Geänderte Parameter	16-67	Pulseingang 29 [Hz]	18-93	PID-Prozess verstärkungskal. Ausgang
		15-01	Motorlaufstunden	15-98	Typendaten	16-68	Pulseingang 33 [Hz]		

30-33	<b>Spezielle Merkmale</b>	32-37 Absolutwertgeber Takt	33-21 Toleranzfenster Mastermarker	33-95 X60 MCO RS485 serial baud rate	35-17 Term. X48/4 High Temp. Limit
30-0*	Wobbler	32-38 Absolutwertgeber-Kabellänge	32-22 Toleranzfenster Slavenmarker	<b>34-2*</b> MCO-Datenanzeigen	<b>35-2*</b> Temp. Input X48/7
30-00	Wobbel-Modus	32-39 Drehgeberüberwachung	33-23 Startverh. f. Markersynchronisierung.	<b>34-0*</b> PCD-Par. schreiben	35-24 Term. X48/7 Filter Time Constant
30-01	Wobbel Delta-Frequenz [Hz]	32-40 Drehgeberterminierung	33-24 Markierzahl für Fehler	34-01 PCD 1 Schreiben an MCO	35-25 Term. X48/7 Temp. Monitor
30-02	Wobbel Delta-Frequenz [Hz]	32-43 Enc.1 Control	33-25 Markierzahl für READY	34-02 PCD 2 Schreiben an MCO	35-26 Term. X48/7 Low Temp. Limit
30-03	Wobbler Variable Skalierung	32-44 Enc.1 node ID	33-26 Geschw.-Filter	34-03 PCD 3 Schreiben an MCO	35-27 Term. X48/7 High Temp. Limit
30-04	Wobbel Sprung-Frequenz [%]	32-45 Enc.1 CAN guard	33-27 Offset-Filterzeit	34-04 PCD 4 Schreiben an MCO	<b>35-3*</b> Temp. Input X48/10
30-05	Wobbel Sprung-Frequenz [%]	<b>32-5*</b> Istwertanschluss	33-28 Markerfilterkonfig.	34-05 PCD 5 Schreiben an MCO	Term. X48/10 Filter Time Constant
30-06	Wobbel Sprungzeit	32-50 Quelle Slave	33-29 Filterzeit für Markerfilter	34-06 PCD 6 Schreiben an MCO	35-35 Term. X48/10 Temp. Monitor
30-07	Wobbel-Sequenzzeit	32-51 MCO 302 Letzter Wille	33-30 Max. Markierungskorrektur	34-07 PCD 7 Schreiben an MCO	35-36 Term. X48/10 Low Temp. Limit
30-08	Wobbel Auf/Ab-Zeit	32-52 Source Master	33-31 Synchronisierungstyp	34-08 PCD 8 Schreiben an MCO	35-37 Term. X48/10 High Temp. Limit
30-09	Wobbel-Zufallsfunktion	<b>32-6*</b> PID-Regler	33-32 Feed Forward Velocity Adaptation	34-09 PCD 9 Schreiben an MCO	<b>35-4*</b> Analog Input X48/2
30-10	Wobbel-Verhältnis	32-60 P-Faktor	33-33 Velocity Filter Window	34-10 PCD 10 Schreiben an MCO	35-42 Term. X48/2 Low Current
30-11	Min. Wobbel-Verhältnis Zufall	32-61 D-Faktor	33-34 Slave Marker filter time	<b>34-2*</b> PCD-Par. lesen	35-43 Term. X48/2 High Current
30-12	Wobbel-Verhältnis Zufall	32-62 I-Faktor	<b>33-4*</b> Grenzwertverb.	34-21 PCD 1 Lesen von MCO	35-44 Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
30-19	Wobbel-Verhältnis Zufall	32-63 Grenzwert für Integralsumme	33-40 Verhalten an Endbegren.	34-22 PCD 2 Lesen von MCO	35-45 Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
<b>30-2*</b>	<b>Adv. Start Adjust</b>	32-64 PID-Bandbreite	33-41 Neg. Software-Endbegren.	34-23 PCD 3 Lesen von MCO	35-46 Term. X48/2 Filter Time Constant
30-20	Startmoment hoch	32-65 Vorsteuerung für Geschwindigkeit	33-42 Pos. Software-Endbegren.	34-24 PCD 4 Lesen von MCO	<b>42-2** Safety Functions</b>
30-21	High Starting Torque Current [%]	32-66 Vorsteuerung der Beschleunigung	33-43 Neg. Software-Endbegren. aktiv	34-25 PCD 5 Lesen von MCO	<b>42-1*</b> Speed Monitoring
30-22	Locked Rotor Protection	32-67 Max. tolerierter Positionsfehler	33-44 Pos. Software-Endbegren. aktiv	34-26 PCD 6 Lesen von MCO	42-10 Measured Speed Source
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	32-68 Reversierverhalten für Slave	33-45 Zeit in Zielfenster	34-27 PCD 7 Lesen von MCO	42-11 Encoder Resolution
<b>30-8*</b>	<b>Kompatibilität (I)</b>	32-69 Abtastzeit für PID-Regler	33-46 Zielfenster-Grenzwert	34-28 PCD 8 Lesen von MCO	42-12 Encoder Direction
30-80	D-Achsen-Inkluktivität (Ld)	32-70 Abtastzeit für Profilerger	33-47 Größe des Zielfensters	34-29 PCD 9 Lesen von MCO	42-13 Gear Ratio
30-81	Bremswiderstand (Ohm)	32-71 Größe des Regelfensters (Aktivierung)	<b>33-5*</b> E/A-Konfiguration	34-30 PCD 10 Lesen von MCO	42-14 Feedback Type
30-83	Drehzahlregler P-Verstärkung	32-72 Größe des Regelfensters (Deaktiv)	33-50 Klemme X57/1 Digitaleingang	<b>34-4*</b> Anzeig. Ein-/Ausg.	42-15 Feedback Filter
30-84	PID-Prozess P-Verstärkung	32-73 Integral limit filter time	33-51 Klemme X57/2 Digitaleingang	34-40 Digitaleingänge	42-17 Tolerance Error
<b>31-1**</b>	<b>Bypassoption</b>	32-74 Position error filter time	33-52 Klemme X57/3 Digitaleingang	34-41 Digitaleingänge	42-18 Zero Speed Timer
31-00	Bypassmodus	<b>32-8*</b> Geschw. u. Beschl.	33-53 Klemme X57/4 Digitaleingang	<b>34-5*</b> Prozessdaten	42-19 Zero Speed Limit
31-01	Bypass-Startzeitverzög.	32-80 Max. Geschw. (Drehgeber)	33-54 Klemme X57/5 Digitaleingang	34-50 Istposition	<b>42-2*</b> Safe Input
31-02	Bypass-Abschaltzeitverzög.	32-81 Kürzeste Rampe	33-55 Klemme X57/6 Digitaleingang	34-51 Solposition	42-20 Safe Function
31-03	Testbetriebaktivierung	32-82 Rampentyp	33-56 Klemme X57/7 Digitaleingang	34-52 Masteristposition	42-21 Type
31-10	Bypass-Zustandswort	32-83 Geschwindigkeitsteiler	33-57 Klemme X57/8 Digitaleingang	34-53 Slave-Indexposition	42-22 Discrepancy Time
31-11	Bypass-Laufstufen	32-84 Standardbeschleunigung	33-58 Klemme X57/9 Digitaleingang	34-54 Master-Indexposition	42-23 Stable Signal Time
31-19	Remote Bypass Activation	32-85 Standardbeschleunigung	33-59 Klemme X57/10 Digitaleingang	34-55 Kurvenposition	42-24 Restart Behaviour
<b>32-2**</b>	<b>MCO Grundeinstell.</b>	32-86 Acc. up for limited jerk	33-60 Klemme X59/1 und X59/2 Funktion	34-56 Schleppabstand	<b>42-3*</b> General
<b>32-0*</b>	<b>Drehgeber 2</b>	32-87 Acc. down for limited jerk	33-61 Klemme X59/1 Digitaleingang	34-57 Synchronisierungsfehler	42-30 External Failure Reaction
32-00	Inkrem. Signaltyp	32-88 Dec. up for limited jerk	33-62 Klemme X59/2 Digitaleingang	34-58 Istgeschwindigkeit	42-31 Reset Source
32-01	Inkrementalauflösung	32-89 Dec. down for limited jerk	33-63 Klemme X59/1 Digitaleingang	34-59 Master-Istgeschwindigkeit	42-33 Parameter Set Name
32-02	Absolutwertprotokoll	<b>32-9*</b> Entwicklung	33-64 Klemme X59/2 Digitaleingang	34-60 Synchronisationsstatus	42-35 S-CRC Value
32-03	Absolutwertauflösung	<b>33-3**</b> MCO Erw. Einstell.	33-65 Klemme X59/3 Digitaleingang	34-61 Achsenstatus	42-36 Level 1 Password
32-04	Absolute Encoder Baudrate X55	<b>33-0*</b> Ref.punktbezug.	33-66 Klemme X59/4 Digitaleingang	34-62 Programmstatus	<b>42-4*</b> SS1
32-05	Absolutwertgeber-Datenlänge	33-00 Referenzfahrt erzwingen	33-67 Klemme X59/5 Digitaleingang	34-64 MCO 302-Zustand	42-40 Type
32-06	Absolutwertgeber-Taktfrequenz	33-01 Nullpunktversatz von Ref.pkt.	33-68 Klemme X59/6 Digitaleingang	34-65 MCO 302-Steuerung	42-41 Ramp Profile
32-07	Absolutwertgeber Takt	33-02 Rampe für Referenzfahrt	33-69 Klemme X59/7 Digitaleingang	<b>34-7*</b> Diagnose-Anzeigen	42-42 Delay Time
32-08	Absolutwertgeber-Kabellänge	33-03 Geschw. der Ref.pkt.-Bewegung	33-70 Klemme X59/8 Digitaleingang	34-70 MCO Alarmwort 1	42-43 Delta T
32-09	Drehgeberüberwachung	33-04 Verhalten bei Ref.pkt.-Bewegung	<b>33-8*</b> Globale Parameter	34-71 MCO Alarmwort 2	42-44 Deceleration Rate
32-10	Drehrichtung	<b>33-1*</b> Synchronisierung	33-80 Aktive Programmnummer	<b>35-3**</b> Sensor Input Option	42-45 Delta V
32-11	Nenner Benutzereinheit	33-10 Synchronisierungsfaktor Master (M: S)	33-81 Netz-Ein-Zustand	<b>35-0*</b> Temp. Input Mode	42-46 Zero Speed
32-12	Zähler Benutzereinheit	33-11 Synchronisierungsfaktor Slave (M: S)	33-82 Zustandsüberr. FC300	35-00 Temp. X48/4 Temperature Unit	42-47 Ramp Time
32-13	Enc.2 Control	33-12 Position-Offset für Synchronisierung	33-83 Verhalten nach Fehler	35-01 Temp. Eingang X48/7 Typ	42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start
32-14	Enc.2 node ID	33-13 Gen.fen. für Pos.syn.	33-84 Verhalten nach Esc.	35-02 Temp. X48/7 Temperature Unit	42-49 S-ramp Ratio at Decel. End
32-15	Enc.2 CAN guard	33-14 Relative Slavegeschw.-Grenze	33-85 Ext. 24 VDC für MCO	35-03 Temp. Eingang X48/10 Typ	<b>42-5*</b> SLS
<b>32-3*</b>	<b>Drehgeber 1</b>	33-15 Markierzahl für Slave	33-86 Klemme bei Alarm	35-04 Temp. X48/10 Temperature Unit	42-50 Cut Off Speed
32-30	Inkrem. Signaltyp	33-16 Markierzahl für Master	33-87 Klemmenzustand bei Alarm	35-05 Temp. Eingang X48/4 Typ	42-51 Speed Limit
32-31	Inkrementalauflösung	33-17 Mastermarkierdistanz	33-88 Zustandswort bei Alarm	35-06 Alarmfunktion Temperaturfühler	42-52 Fail Safe Reaction
32-32	Absolutwertprotokoll	33-18 Slavenmarkierdistanz	<b>33-9*</b> MCO Port Settings	<b>35-1*</b> Temp. Input X48/4	42-53 Start Ramp
32-33	Absolutwertauflösung	33-19 Mastermarkertyp	33-90 X62 MCO CAN node ID	35-14 Temp. X48/4 Filter Time Constant	42-54 Ramp Down Time
32-35	Absolutwertgeber-Datenlänge	33-20 Slavenmarkertyp	33-91 X62 MCO CAN baud rate	35-15 Term. X48/4 Temp. Monitor	<b>42-8*</b> Status
32-36	Absolutwertgeber-Taktfrequenz		33-94 X60 MCO RS485 serial termination	35-16 Term. X48/4 Low Temp. Limit	42-80 Safe Option Status



42-81 Safe Option Status 2  
42-85 Active Safe Func.  
42-86 Safe Option Info  
42-89 Customization File Version  
42-9\* **Special**  
42-90 Restart Safe Option

**Index**

(  
(Regelung) ohne Rückführung..... 19

**A**

Abdeckungen befestigen..... 15  
 Abgeschirmte Kabel..... 15  
 Abgeschirmtes Kabel..... 14, 21  
 Abkürzungen..... 77  
 Ableitstrom..... 9  
 Abmessungen..... 76  
 Abschaltblockierung..... 41  
 Abschaltung..... 41  
 Abstand zur Kühlluftzirkulation..... 21  
 Alarm Log..... 25  
 Alarme..... 41  
 AMA..... 29, 38, 43, 47  
 AMA mit angeschlossener Kl. 27..... 32  
 AMA ohne angeschlossene Kl. 27..... 32  
 Analogausgang..... 17, 66  
 Analogeingang..... 17, 42  
 Analogeingänge..... 65  
 Analoges Drehzahlsollwert..... 32  
 Analogsignal..... 42  
 Anschluss plan..... 13  
 Anzeigen-Motor..... 3  
 Anziehen von Klemmen..... 75  
 Anzugsdrehmoment für Frontabdeckung..... 76  
 Ausgangsklemme..... 23  
 Ausgangsleistung (U, V, W)..... 63  
 Ausgangsstrom..... 39, 42  
 Auto on..... 31, 38, 40  
 Auto On..... 25  
 Automatisches Quittieren..... 24

**B**

Bedieneinheit (LCP)..... 24  
 Bedientasten..... 24  
 Bestimmungsgemäße Verwendung..... 3  
 Bremsung..... 38, 44  
 Brücke..... 19

**D**

DC-Strom..... 6, 39  
 Digitalausgang..... 66

Digitaleingang..... 19, 40, 43  
 Digitaleingänge..... 64  
 Drahtgrößen..... 15  
 Drehmomentgrenze..... 52  
 Drehmomentkennlinie..... 63  
 Drehrichtung des Drehgebers..... 30  
 Drehzahlsollwert..... 19, 31, 32, 38

**E**

Effektivwert des Stroms..... 6  
 Eingangs Leistung..... 14  
 Eingangsklemme..... 19, 42  
 Eingangsklemmen..... 16, 23  
 Eingangsleistung..... 6, 12, 16, 21  
 Eingangssignal..... 19  
 Eingangsspannung..... 23, 41  
 Eingangsstrom..... 16  
 Elektrische Installation..... 12  
 Elektrische Störgeräusche..... 12  
 EMV..... 12  
 EMV Störungen..... 14  
 EMV-Filter..... 16  
 Entladungszeit..... 8  
 Entsorgungshinweise..... 7  
 Erdung..... 15, 16, 21, 23  
 Erdungskabel..... 12  
 Erdverbindung..... 21  
 ESM..... 40  
 Explosionszeichnung..... 4  
 Externe Alarmquittierung..... 35  
 Externe Befehle..... 40  
 Externe Regler..... 3  
 Externe Signale..... 6  
 Externe Verriegelung..... 19

**F**

FC..... 20  
 Fehlerspeicher..... 25  
 Fernsollwert..... 39  
 FLUX..... 37

**G**

Geerdete Dreieckschaltung..... 16  
 Gewicht..... 76

**H**

Hand on..... 25  
 Hand On..... 31  
 Handstart..... 31  
 Handsteuerung..... 25  
 Hand-Steuerung..... 24, 38  
 Hauptmenü..... 25  
 Hauptmenüaufbau..... 78  
 Heben..... 11  
 Hochspannung..... 8

**I**

IEC 61800-3..... 16  
 Inbetriebnahme..... 25, 27  
 Initialisierung..... 27  
 Installation..... 18, 20, 21  
 Installationsumgebungen..... 10  
 Istwert..... 39, 46  
 IT-Netz..... 16

**K**

Kabelkanal..... 21  
 Kabellängen und Querschnitte..... 64  
 Kabelquerschnitte..... 12  
 Kabelspezifikationen..... 64  
 Klemme 53..... 19  
 Klemme 54..... 19, 49  
 Konfiguration..... 31  
 Kühlung..... 11  
 Kurzschluss..... 44

**L**

Lagerung..... 10  
 Leistungsfaktor..... 6, 21

**M**

Manuelle Initialisierung..... 27  
 MCT 10..... 17, 24  
 Mechanische Bremssteuerung..... 19, 37  
 Mechanische Installation..... 10  
 Mehrere Frequenzumrichter..... 15  
 Mehrfache Frequenzumrichter..... 12  
 Menüstruktur..... 25  
 Menütasten..... 24, 25  
 Mit Rückführung..... 19

Modbus RTU..... 20  
 Montage..... 11, 21  
 Motor kabel..... 14  
 Motorausgang..... 63  
 Motordaten..... 28, 30, 43, 47, 52  
 Motordrehrichtung..... 30  
 Motordrehzahlen..... 27  
 Motorkabel..... 12, 15, 21  
 Motorleistung..... 12, 24, 47  
 Motorschutz..... 3  
 Motorstrom..... 6, 24, 29, 47  
 Motorthermistor..... 36

**N**

Navigationstasten..... 24, 25, 27, 38  
 Nennleistungen..... 76  
 Nennstrom..... 42  
 Netzeingang..... 6  
 Netzspannung..... 24, 39  
 Netztrennschalter..... 16  
 Netzversorgung..... 58, 59, 60  
 Netzversorgung (L1, L2, L3)..... 63  
 Notwendige Abstände..... 11

**O**

Oberschwingungen..... 6  
 Optionale Ausrüstung..... 16, 19, 23

**P**

PELV..... 36  
 Phasenfehler..... 42  
 PM Motor..... 28  
 Potenzialausgleich..... 13  
 Potenzialfreie Dreieckschaltung..... 16  
 Programmieren..... 25  
 Programmierung..... 19, 24, 26, 42  
 Puls-/Drehgeber-Eingänge..... 66  
 Puls-Start/Stopp..... 34

**Q**

Qualifiziertes Personal..... 8  
 Quick-Menü..... 24, 25  
 Quittieren..... 42

**R**

Rampe-Ab Zeit..... 52

Rampe-Auf Zeit.....	52	Symbole.....	77
Referenz.....	32	Systemrückführung.....	3
Relaisausgänge.....	67		
Reset.....	24, 25, 27, 40, 41, 49	<b>T</b>	
RS485 serielle Schnittstelle.....	20	Taktfrequenz.....	40
RS485-Netzwerkverbindung.....	35	Thermischer Schutz.....	6
Rückführung.....	19, 21	Thermistor.....	16, 36
Rückwand.....	11	Thermistorsteuernkabel.....	16
		Transientenschutz.....	6
<b>S</b>		Trennschalter.....	21, 23, 68
Safe Torque Off.....	19	Typenschild.....	10
Schalter.....	19		
Schlag.....	10	<b>Ü</b>	
Schnittstellenoption.....	45	Überlastschutz.....	12
Schutzleiter.....	12	Überspannung.....	39, 52
Serielle Kommunikation.....	67		
Serielle Schnittstelle.....	17, 25, 38, 39, 40	<b>U</b>	
Service.....	38	Umgebung.....	64
Sicherheit.....	8	Umgebungsbedingungen.....	64
Sicherungen.....	12, 21, 45, 68	Unerwarteter Anlauf.....	8
Signale.....	3		
SLC.....	37	<b>V</b>	
Sollwert.....	24, 38, 39, 40	Versorgungsspannung.....	16, 17, 23, 45
Spannungsniveau.....	64	Verwendung.....	77
Spannungsunsymmetrie.....	42	Vibrationen.....	10
Spezifikationen.....	20	VVCplus.....	28
Start/Stopp-Befehl.....	34		
Startbefehl.....	31	<b>W</b>	
Startfreigabe.....	39	Warnungen.....	41
Steuerkabel.....	14	Wartung.....	38
Steuerkabel.....	21	Wechselstromeingang.....	16
Steuerkarte.....	42	Wechselstromkurve.....	6
Steuerkarte, +10 V DC.....	66	Wechselstromnetz.....	6, 16
Steuerkarte, 24 V DC Ausgang.....	66	Werkseinstellungen.....	26
Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle.....	67	Windmühleneffekt.....	9
Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle.....	67		
Steuerkartenleistung.....	67	<b>Z</b>	
Steuerklemmen.....	25, 28, 38, 40	Zertifizierungen.....	6
Steuerleitungen.....	12	Zulassungen.....	6
Steuersignal.....	38	Zusätzliche Materialien.....	3
Steuerungseigenschaften.....	67	Zustandsmodus.....	38
Steuerverdrahtung.....	18	Zwischenkreis.....	42
Störungsbeseitigung.....	50		
Störungsisolierung.....	21		
Stromanschluss.....	12		
Stromgrenze.....	52		



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

.....  
Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.  
.....

