

## Sicherheit

### Sicherheit

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **HOCHSPANNUNG!**

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

##### **Hochspannung**

Frequenzumrichter sind an gefährliche Netzspannungen angeschlossen. Sie müssen alle verfügbaren Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag ergreifen. Nur geschultes Fachpersonal, das mit elektronischen Geräten und Betriebsmitteln vertraut ist, ist befugt, diese Geräte zu installieren, zu starten oder zu warten.

#### **⚠️ WARNUNG**

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

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

##### **Unerwarteter Anlauf**

Wenn der Frequenzumrichter an das Netz angeschlossen ist, können Sie den Motor über einen externen Schalter, einen seriellen Busbefehl, ein Sollwertsignal oder einen quitierten Fehlerzustand starten. Ergreifen Sie zum Schutz vor unerwartetem Anlauf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **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 von externen Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern. Warten Sie, bis sich die Kondensatoren vollständig entladen haben, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchführen. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in der Tabelle *Entladungszeit*. 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)	Minimale Wartezeit (in Minuten)	
	4	15
200 - 240	1,1 - 3,7 kW 1 1/2 - 5 hp	5,5-45 kW 7 1/2 - 60 hp
380 - 480	1,1 - 7,5 kW 1 1/2 - 10 hp	11 - 90 kW 15 - 120 hp
525 - 600	1,1 - 7,5 kW 1 1/2 - 10 hp	11 - 90 kW 15 - 120 hp
525 - 690	k. A.	11-90 kW 15 - 120 hp

Auch wenn die Warn-LEDs nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen!

##### **Entladungszeit**

##### **Symbole**

In diesem Handbuch werden die folgenden Symbole verwendet.

**⚠️ WARNUNG**

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

**⚠️ VORSICHT**

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

**VORSICHT**

Kennzeichnet eine Situation, die Unfälle mit Geräte- oder Sachschäden zur Folge haben könnte.

**HINWEIS**

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

## Zulassungen



Tabelle 1.2

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>4</b>
1.1 Zweck des Handbuchs	6
1.2 Zusätzliche Ressourcen	6
1.3 Produktübersicht	6
1.4 Interne Frequenzumrichter-Reglerfunktionen	6
1.5 Baugrößen und Nennleistungen	8
<b>2 Installieren</b>	<b>9</b>
2.1 Checkliste Installationsort	9
2.2 Checkliste vor der Installation für Frequenzumrichter und Motor	9
2.3 Mechanische Installation	9
2.3.1 Kühlung	9
2.3.2 Heben	10
2.3.3 Montage	10
2.3.4 Anzugsdrehmomente	10
2.4 Elektrische Installation	11
2.4.1 Voraussetzungen	13
2.4.2 Erdungsanforderungen	14
2.4.2.1 Ableitstrom (> 3,5 mA)	14
2.4.2.2 Erdung über abgeschirmte Kabel	15
2.4.3 Motoranschluss	15
2.4.4 Netzanschluss	16
2.4.5 Steuerleitungen	16
2.4.5.1 Zugriff	16
2.4.5.2 Steuerklemmentypen	17
2.4.5.3 Verkabelung der Steuerklemmen	18
2.4.5.4 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen	19
2.4.5.5 Funktion der Steuerklemmen	19
2.4.5.6 Brückenklemmen 12 und 27	20
2.4.5.7 Schalter für die Klemmen 53 und 54	20
2.4.5.8 Klemme 37	20
2.4.5.9 Mechanische Bremssteuerung	23
2.4.6 Serielle Kommunikation	24
<b>3 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung</b>	<b>25</b>
3.1 Vor Inbetriebnahme	25
3.1.1 Sicherheitsinspektion	25
3.2 Anlegen von Spannung an den Frequenzumrichter	27
3.3 Grundlegende Programmierung	27
3.4 PM-Motoreinstell.	29

3.5 Automatische Motoranpassung	29
3.6 Prüfen der Motordrehrichtung	30
3.7 Prüfung der Ortsteuerung	30
3.8 Inbetriebnahme des Systems	31
3.9 Störgeräusche oder Vibrationen	31
<b>4 Benutzerschnittstelle</b>	<b>32</b>
4.1 LCP Bedieneinheit	32
4.1.1 Aufbau des LCP	32
4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP	33
4.1.3 Menütasten am Display	33
4.1.4 Navigationstasten	34
4.1.5 Tasten zur lokalen Bedienung	34
4.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen	35
4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen	35
4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen	35
4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	35
4.3.1 Empfohlene Initialisierung	35
4.3.2 Manuelle Initialisierung	36
<b>5 Über Programmierung von Frequenzumrichtern</b>	<b>37</b>
5.1 Einführung	37
5.2 Programmierbeispiel	37
5.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen	38
5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)	39
5.5 Parametermenüaufbau	40
5.5.1 Aufbau des Quick-Menüs	41
5.5.2 Aufbau des Hauptmenüs	43
5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Konfigurationssoftware	47
<b>6 Anwendungseinrichtungsbeispiele</b>	<b>48</b>
6.1 Einführung	48
6.2 Anwendungsbeispiele	48
<b>7 Zustandsmeldungen</b>	<b>53</b>
7.1 Zustandsanzeige	53
7.2 Definitionstabelle für Zustandsmeldungen	53
<b>8 Warn- und Alarmmeldungen</b>	<b>56</b>
8.1 Systemüberwachung	56
8.2 Warn- und Alarmtypen	56
8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen	56

---

8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen	57
<b>9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung</b>	<b>66</b>
9.1 Inbetriebnahme und Betrieb	66
<b>10 Technische Daten</b>	<b>70</b>
10.1 Leistungsabhängige technische Daten	70
10.2 Allgemeine technische Daten	76
10.3 Sicherungstabellen	81
10.3.1 Sicherungen für Abzweigschutz	81
10.3.2 Sicherungen für UL- und cUL-Abzweigschutz	82
10.3.3 Ersatzsicherungen für 240 V	83
10.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	83
<b>Index</b>	<b>84</b>

# 1 Einführung

1

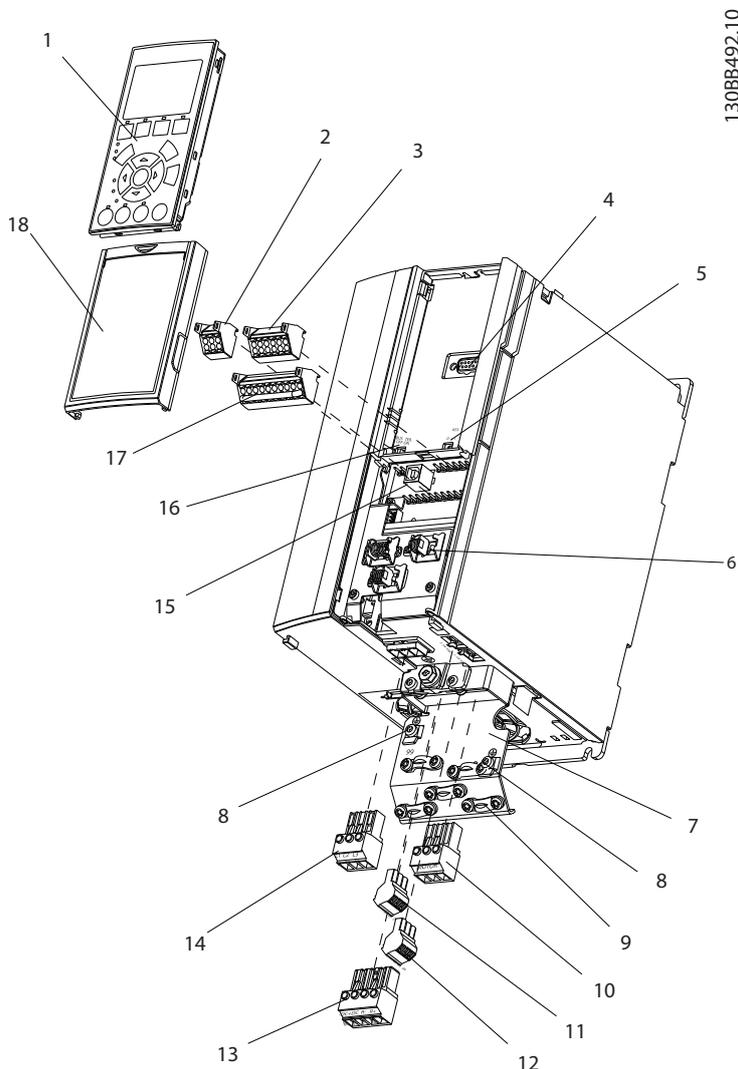
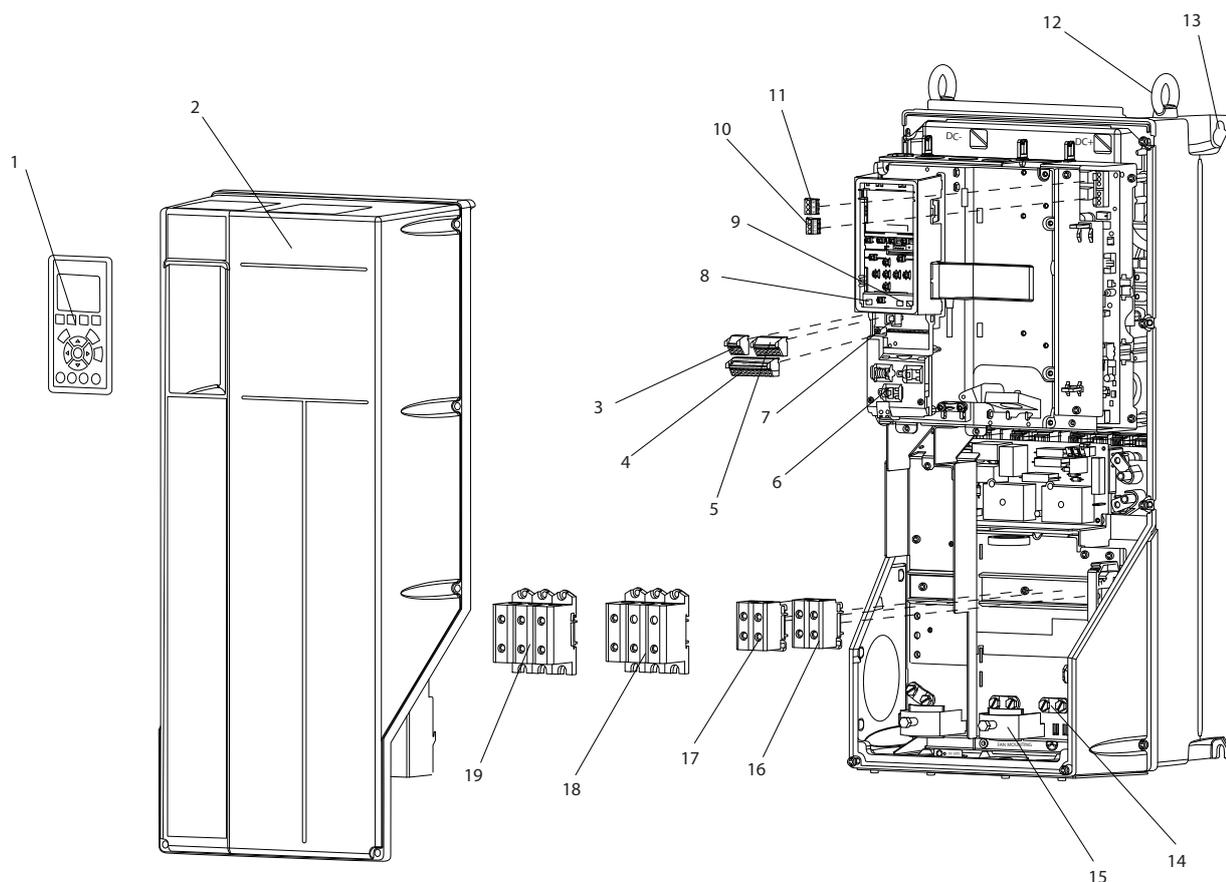


Abbildung 1.1 Explosionszeichnung, Größe A

1	LCP	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Anschluss serielle RS-485-Schnittstelle (+68, -69)	11	Relais 1 (01, 02, 03)
3	Analoger I/O-Stecker	12	Relais 2 (04, 05, 06)
4	LCP-Netzstecker	13	Klemmen für Bremse (-81, +82) und Zwischenkreiskopplung (-88, +89)
5	Analoge Schalter (A53), (A54)	14	Netzeingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Zugentlastung für Kabel/PE	15	USB-Anschluss
7	Abschirmblech	16	Klemmschalter serielle Schnittstelle
8	Erdungsschelle (PE)	17	Digitale I/O- und 24-V-Stromversorgung
9	Erdungsschelle und Kabelzugentlastung für abgeschirmtes Kabel	18	Abdeckplatte der Steuerkabel

Tabelle 1.1



1308B493:10

1

Abbildung 1.2 Explosionszeichnung der Größen B und C

1	LCP	11	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Abdeckung	12	Hebering
3	Anschluss serielle RS-485-Schnittstelle	13	Steckplatz
4	Digitale I/O- und 24-V-Stromversorgung	14	Erdungsschelle (PE)
5	Analoger I/O-Stecker	15	Zugentlastung für Kabel/PE
6	Zugentlastung für Kabel/PE	16	Bremsklemme (-81, +82)
7	USB-Anschluss	17	Zwischenkreiskopplungsklemme (-88, +89)
8	Klemmschalter serielle Schnittstelle	18	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analoge Schalter (A53), (A54)	19	Netzeingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relais 1 (01, 02, 03)		

Tabelle 1.2

1

### 1.1 Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch stellt Ihnen detaillierte Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters zur Verfügung. 2 *Installieren* enthält die notwendigen Anforderungen für die mechanische und elektrische Installation, darunter Verdrahtung für Netzversorgung, Motor, Steuerung und serielle Kommunikation sowie Steuerklemmenfunktionen. 3 *Inbetriebnahme und Funktionsprüfung* beschreibt ausführlich die Verfahren für die Inbetriebnahme, eine grundlegende Programmierung für den Betrieb sowie Funktionsprüfungen. Die übrigen Kapitel enthalten zusätzliche Angaben. Hierzu gehören die Inbetriebnahme, die Benutzerschnittstelle, die detaillierte Programmierung, Anwendungsbeispiele, Fehlersuche und -behebung sowie die technischen Daten.

### 1.2 Zusätzliche Ressourcen

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

- Das *VLT® Programmierungshandbuch, MG33MXYY*, enthält umfassendere Informationen für das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® Projektierungshandbuch, MG33BXYY*, enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich. Eine Übersicht finden Sie unter <http://www.danfoss.com/Germany/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentation/literature.htm>.
- Es stehen Optionsmodule zur Verfügung, die einige der beschriebenen Verfahren ändern können. Bitte prüfen Sie die Anleitungen dieser Optionsmodule auf besondere Anforderungen hin. Wenden Sie sich an einen Danfoss-Händler in Ihrer Nähe oder besuchen Sie <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>, um Downloads oder zusätzliche Informationen zu erhalten.

### 1.3 Produktübersicht

Ein Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der einen Netzeingangs-Wechselstrom in einen variablen Ausgangsstrom in AC-Wellenform umwandelt. Frequenz und Spannung des Ausgangsstroms werden zur Steuerung der Motordrehzahl und des Motordrehmoments geregelt. Der Frequenzumrichter kann die Motordrehzahl zur Steuerung der Lüfter-, Verdichter- oder Pumpenmotoren entsprechend der Istwerte vom System (Rückführung), wie z. B. wechselnde Temperatur- oder Druckwerte, verändern. Der Frequenzumrichter kann den Motor ebenfalls mittels fernbedienter Befehle von externen Reglern regeln.

Zudem überwacht der Frequenzumrichter den System- und Motorzustand, gibt Warnungen oder Alarmer bei Fehlerbedingungen aus, startet und stoppt den Motor, optimiert die Energieeffizienz und bietet darüber hinaus viele weitere Funktionen zur Steuerung, Regelung, Überwachung und Verbesserung des Wirkungsgrads. Betriebs- und Überwachungsfunktionen stehen als Zustandsanzeigen für ein externes Steuerungssystem oder serielles Kommunikationsnetzwerk zur Verfügung.

### 1.4 Interne Frequenzumrichter-Reglerfunktionen

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

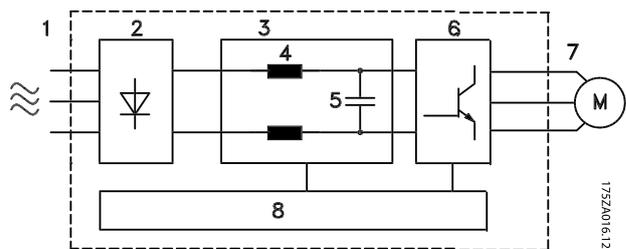


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreiphasige Wechselspannungsversorgung des Frequenzumrichters.</li> </ul>
2	Gleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Gleichrichterbrücke wandelt den Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Stromversorgung des Wechselrichters um.</li> </ul>

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
3	Gleichspannungszwischenkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters führt den Gleichstrom.</li> </ul>
4	Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisgleichspannung.</li> <li>• Sie bieten Schutz vor Netztransienten.</li> <li>• Sie reduzieren den Effektivwert des Stroms.</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>• Sie speichern die Gleichspannung.</li> <li>• Sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder -einbrüche.</li> </ul>
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte Wechselspannung an den Motorklemmen für eine variable Motorregelung.</li> </ul>
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlussklemmen für die 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 1.3 Interne Baugruppen des Frequenzumrichters

## 1.5 Baugrößen und Nennleistungen

Angaben zu Baugrößen in diesem handbuch werden in *Tabelle 1.4* definiert.

1

Volt	Baugröße (kW)											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	1.1-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	k. A.	1.1-7.5	k. A.	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	11-30	k. A.	k. A.	k. A.	37-90	k. A.	k. A.

**Tabelle 1.4 Baugrößen und Nennleistungen**

## 2 Installieren

### 2.1 Checkliste Installationsort

- Der Frequenzumrichter benötigt Umgebungsluft zur Kühlung. Für optimalen Betrieb müssen die Beschränkungen der Umgebungslufttemperatur beachtet werden.
- Stellen Sie sicher, dass der Einbauort stabil genug für die Montage des Frequenzumrichters ist.
- Das Innere des Frequenzumrichters muss frei von Staub und Schmutz bleiben. Stellen Sie sicher, dass die Komponenten so sauber wie möglich bleiben. Im Bereich von Baustellen ist eine Schutzabdeckung erforderlich. Optional werden ggf. Gehäuse mit Schutzart IP54 oder IP66 benötigt.
- Bewahren Sie das Handbuch, die Zeichnungen und die Schaltbilder für genaue Installations- und Betriebsanweisungen leicht zugänglich auf. Das Handbuch muss für Bediener des Geräts unbedingt zugänglich sein.
- Stellen Sie Geräte so nah wie möglich am Motor auf. Halten Sie die Motorkabel so kurz wie möglich. Prüfen Sie die Motorkenndaten auf tatsächliche Toleranzen. Überschreiten Sie die folgenden Längen nicht:
  - 300 m bei nicht abgeschirmten Motorkabeln
  - 150 m bei abgeschirmten Kabeln

### 2.2 Checkliste vor der Installation für Frequenzumrichter und Motor

- Vergleichen Sie die Modellnummer des Geräts auf dem Typenschild mit den Bestellangaben, um sicherzustellen, dass Sie das richtige Gerät haben.
- Vergewissern Sie sich, dass Folgendes für die gleiche Nennspannung ausgelegt ist:
  - Netzversorgung
  - Frequenzumrichter
  - Motor
- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter für den richtigen Strom ausgelegt ist. Dieser muss mindestens so groß sein wie der Volllaststrom des Motors, damit der Motor volle Leistung erbringen kann
  - Die Motorgröße und die Frequenzumrichter-Leistung müssen für

korrekten Überlastschutz übereinstimmen

Wenn die Nennleistung des Frequenzumrichters weniger beträgt als die des Motors, kann nicht die volle Motorausgangsleistung erreicht werden

### 2.3 Mechanische Installation

#### 2.3.1 Kühlung

- Sorgen Sie durch Montage des Geräts auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand (siehe 2.3.3 *Montage*) für eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung.
- Über und unter dem Frequenzumrichter muss zur Luftzirkulation ein ausreichender Abstand vorgesehen werden. In der Regel ist ein Abstand von 100-225 mm erforderlich. Zu Abstandsanforderungen siehe *Abbildung 2.1*.
- Eine unsachgemäße Montage kann Überhitzung und reduzierte Leistung zur Folge haben.
- Eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 40 °C und 50 °C und einer Höhenlage von 1000 m über dem Meeresspiegel muss berücksichtigt werden. Weitere Informationen finden Sie im Projektierungshandbuch des Geräts.

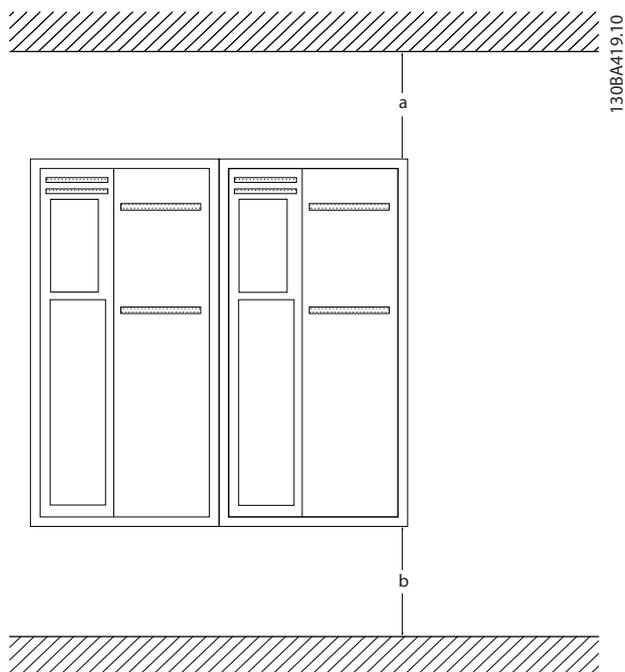


Abbildung 2.1 Abstand zur Kühlung oben und unten

<b>Gehäuse</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>
a/b (mm)	100	100	100	100	200	200
	4	4	4	4	8	8
<b>Gehäuse</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
a/b (mm)	200	200	200	225	200	225
	8	8	8	9	8	9

Tabelle 2.1 Mindestanforderungen für Luftströmungsabstände

### 2.3.2 Heben

- Überprüfen Sie das Gewicht des Frequenzumrichters, um ein sicheres Hebeverfahren zu bestimmen.
- 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 Heberinge am Frequenzumrichter, sofern vorgesehen.

### 2.3.3 Montage

- Montieren Sie das Gerät senkrecht.
- Der Frequenzumrichter ermöglicht eine Side-by-Side-Installation
- Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Frequenzumrichters zu tragen.

- Befestigen Sie den Frequenzumrichter auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand, um die Luftzirkulation zur Kühlung zu gewährleisten (siehe *Abbildung 2.2* und *Abbildung 2.3*).
- Eine unsachgemäße Montage kann Überhitzung und reduzierte Leistung zur Folge haben.
- Verwenden Sie die Montageneute am Frequenzumrichter zur Wandmontage, sofern vorhanden.

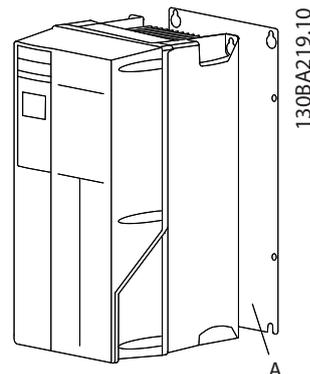


Abbildung 2.2 Korrekte Montage mit Rückwand

Element A ist eine Rückwand, die für die erforderliche Luftzirkulation zum Kühlen des Geräts ordnungsgemäß montiert ist.

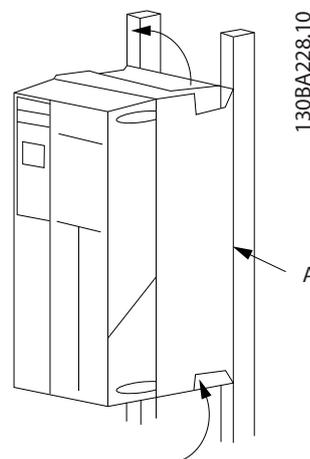


Abbildung 2.3 Korrekte Montage mit Schienen

## HINWEIS

Bei Montage auf Schienen wird eine Rückwand benötigt.

### 2.3.4 Anzugsdrehmomente

Siehe 10.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse für Angaben zum ordnungsgemäßen Anziehen von Klemmen und Schrauben.

## 2.4 Elektrische Installation

Dieser Abschnitt enthält detaillierte Anweisungen zur Verkabelung des Frequenzumrichters. Folgende Aufgaben werden beschrieben:

- Anschluss des Motors an die Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters
- Anschluss des Wechselstromnetzes an die Eingangsklemmen des Frequenzumrichters
- Anschließen der Steuer- und seriellen Schnittstellenkabel
- Prüfung der Eingangs- und Motorleistungs- Programmierungs-Steuerklemmen auf ihre bestimmungsgemäße Funktion nach Anlegen der Energiezufuhr

Abbildung 2.4 zeigt einen einfachen elektrischen Anschluss.

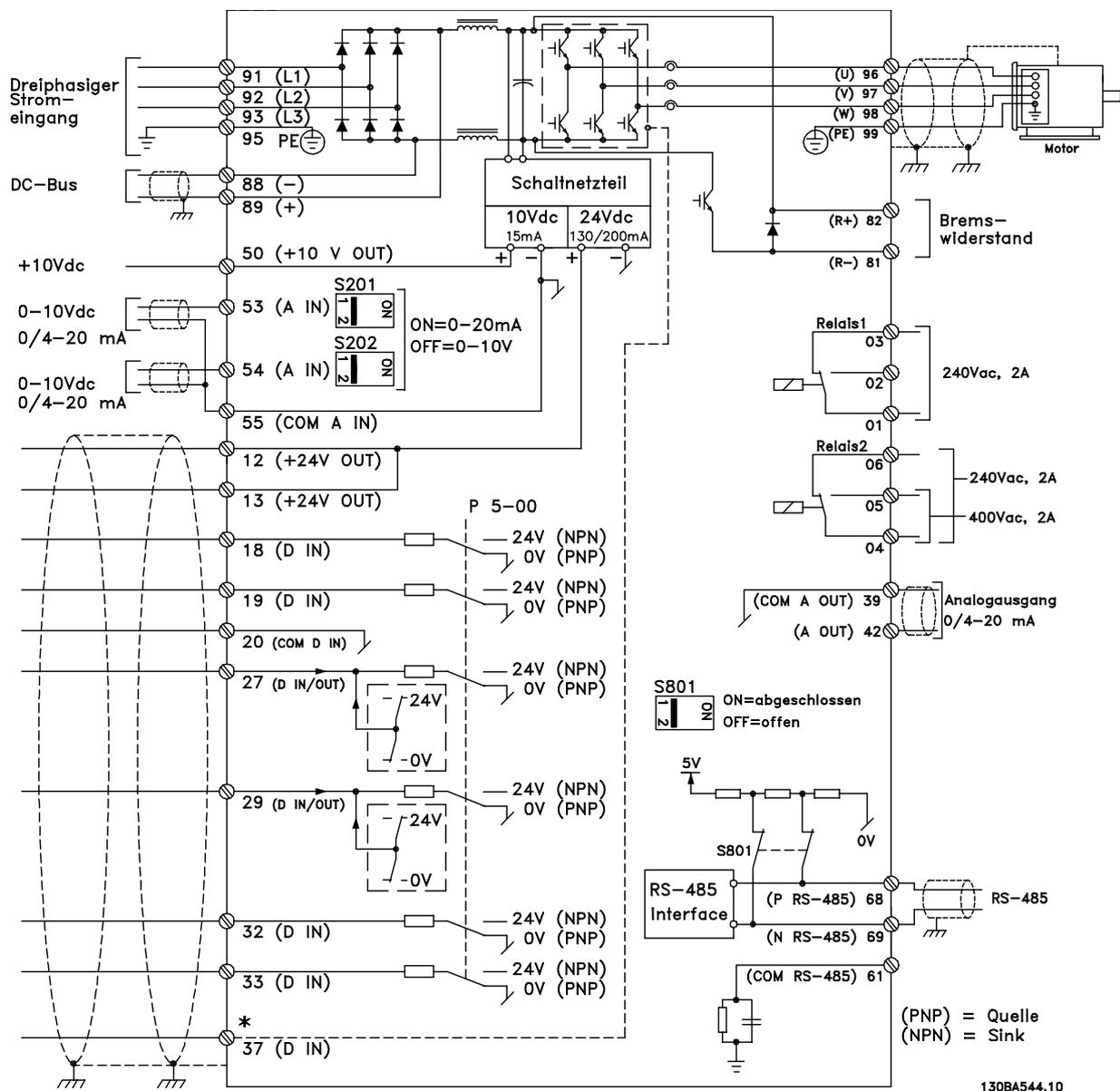


Abbildung 2.4 Einfacher Schaltplan

\* Klemme 37 ist optional

2

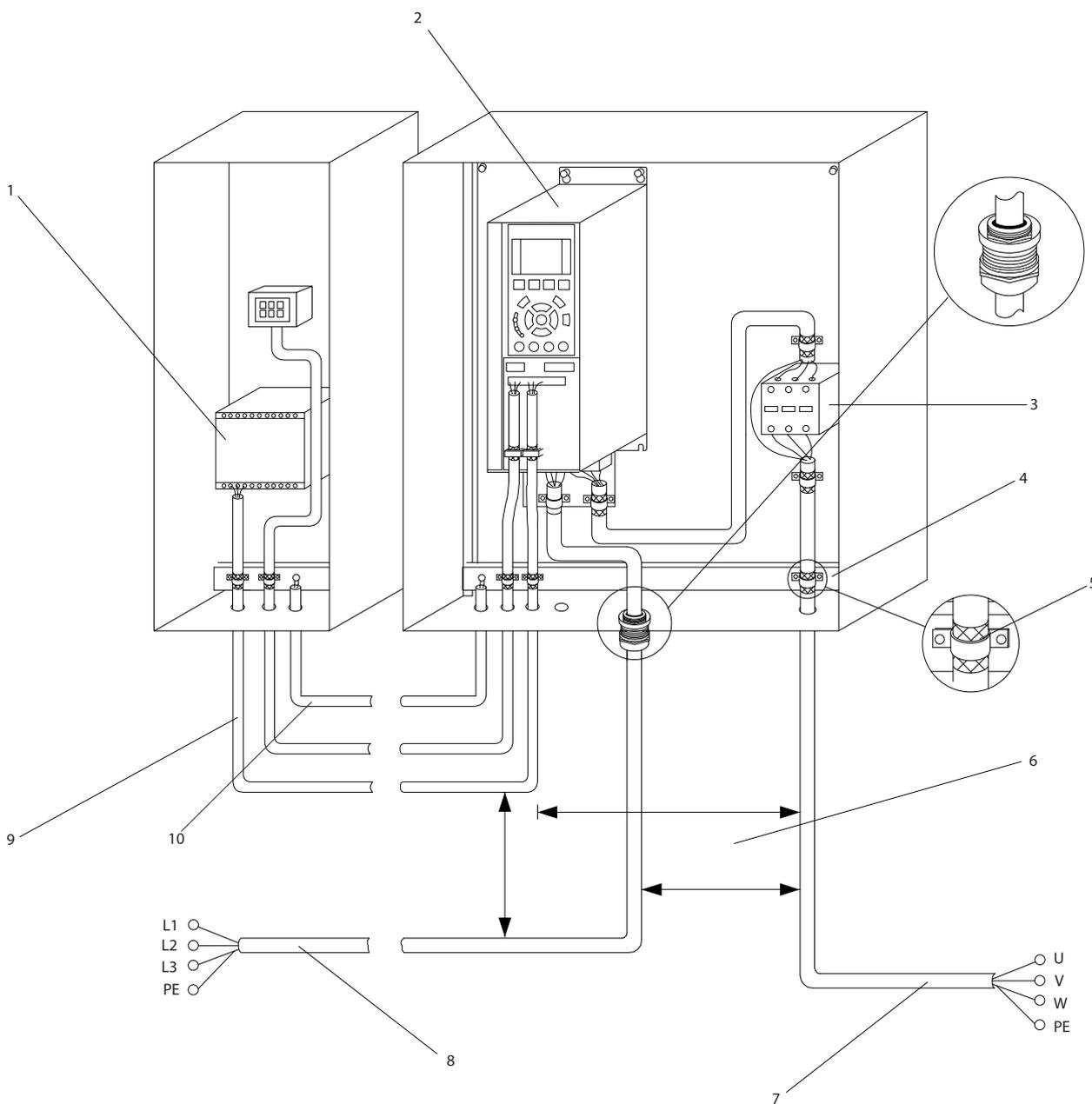


Abbildung 2.5 Typischer elektrischer Anschluss

1	SPS	6	mind. 200 mm zwischen Steuerkabeln, Motor und Netz
2	Frequenzumrichter	7	Motor, 3 Phasen und PE
3	Ausgangsschutz (in der Regel nicht empfohlen)	8	Netz, 3 Phasen und verstärkte PE
4	PE-Schiene (Schutzleiter)	9	Steuerkabel
5	Kabelisolierung (abisoliert)	10	Potentialausgleich min. 16 mm <sup>2</sup>

Tabelle 2.2

## 2.4.1 Voraussetzungen

### ⚠️ WARNUNG

#### GERÄTEGEFAHR!

Drehende Wellen und elektrische Betriebsmittel können Gefahren darstellen. Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen. Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

### VORSICHT

#### ISOLIERUNG VON KABELN

Verlegen Sie die Netzkabel, Motorkabel und Steuerkabel zum Schutz vor Hochfrequenzstörgeräuschen in drei getrennten Kabelkanälen oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel. Dies kann andernfalls die einwandfreie und optimale Funktion des Frequenzumrichters und der angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die folgenden Anforderungen.

- Elektronische Steuer- und Regeleinrichtungen sind an gefährliche Netzspannung angeschlossen. Bei Anlegen der Energiezufuhr an den Frequenzumrichter müssen alle notwendigen Schutzmaßnahmen ergriffen werden.
- Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Induzierte Spannung von nebeneinander verlegten Motorkabeln kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind.

#### Überlast- und Geräteschutz

- Eine elektronisch aktivierte Funktion im Frequenzumrichter bietet Überlastschutz für den Motor. Die Überlastfunktion berechnet zur Vorgabe der Zeit für die Aktivierung der Abschaltfunktion (Reglerausgangsstopp) das Maß der Überlastzunahme. Je höher die Stromaufnahme, desto schneller das Abschaltverhalten. Die Überlastfunktion bietet Motor-Überlastschutz der Klasse 20. Siehe 8 Warn- und Alarmmeldungen für nähere Informationen zur Abschaltfunktion.
- Da die Motorkabel Hochfrequenzstrom führen, ist eine getrennte Verlegung der Kabel für die Netzversorgung, Motorleistung und Steuerung wichtig. Verwenden Sie hierzu Kabelkanäle oder getrennte abgeschirmte Kabel. Ohne Trennung der Netz-, Motor- und Steuerkabel könnte die optimale Funktion des Frequenzumrichters und

der angeschlossenen Geräte beeinträchtigt werden. Siehe *Abbildung 2.6*.

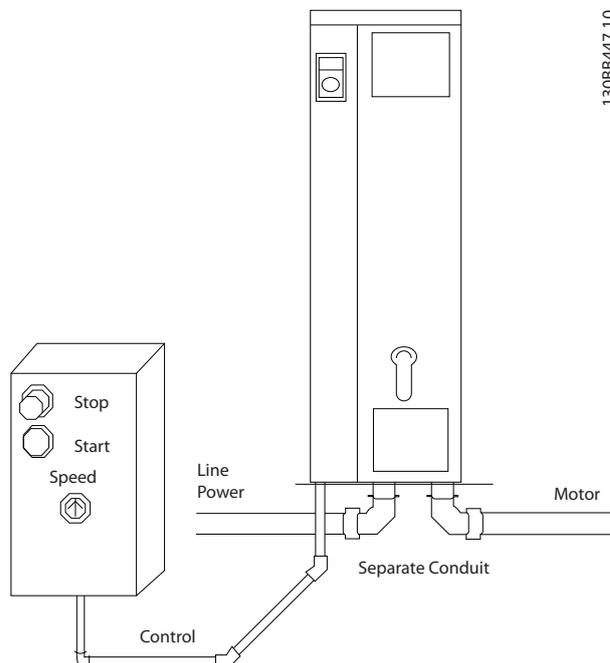


Abbildung 2.6 Sachgemäße elektrische Installation über Kabelkanäle

- Alle Frequenzumrichter müssen mit Kurzschluss- und Überlastschutz versehen werden. Dieser Schutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet, siehe *Abbildung 2.7*. Wenn die Sicherungen nicht ab Werk geliefert werden, müssen sie vom Installateur als Teil der Installation bereitgestellt werden. 10.3 Sicherungstabellen zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.

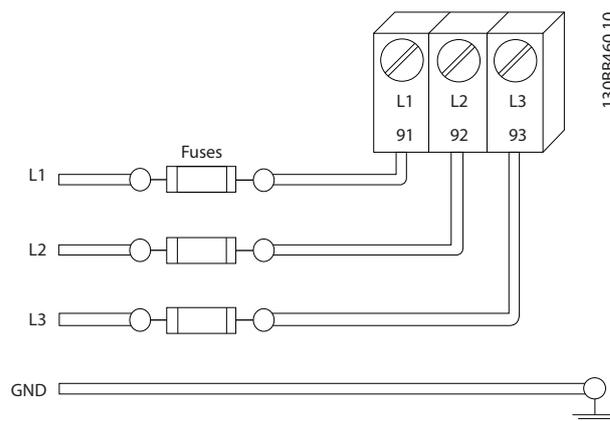


Abbildung 2.7 Frequenzumrichter Sicherungen

### Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller zu verwendenden Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- Danfoss empfiehlt, alle Leistungsanschlüsse mittels Kupferdraht mit einer Hitzebeständigkeit von mindestens 75 °C vorzunehmen.
- Siehe 10.1 *Leistungsabhängige technische Daten* zu empfohlenen Leitungsquerschnitten.

### 2.4.2 Erdungsanforderungen

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **ERDUNGSGEFAHR!**

Für die Sicherheit des Bedieners ist es wichtig, den Frequenzumrichter gemäß den nationalen und lokalen Vorschriften sowie gemäß den in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen korrekt zu erden. Erdströme sind größer als 3,5 mA. Wird der Frequenzumrichter nicht korrekt geerdet, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

#### **HINWEIS**

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

- Beachten Sie alle örtlichen und nationalen Elektroinstallationsvorschriften zur einwandfreien Erdung elektrischer Geräte und Betriebsmittel.
- Bei Frequenzumrichtern mit Erdströmen von mehr als 3,5 mA muss eine verstärkte Schutz-erdung angeschlossen werden (siehe hierzu *Ableitstrom (>3,5 mA)*)
- Für Netz-, Motor- und Steuerkabel ist ein spezieller Schutzleiter erforderlich.
- Verwenden Sie die im Lieferumfang der Frequenzumrichter enthaltenen Kabelschellen, um die Frequenzumrichter großflächig zu erden
- Erden Sie keinen Frequenzumrichter durch Verkettung mit einem anderen
- Halten Sie die Leitungen zur Erdung so kurz wie möglich.
- Zur Reduzierung des elektrischen Rauschens wird die Verwendung von mehrdrahtigen Leitungen empfohlen.
- Befolgen Sie die Verkabelungsanforderungen des Motorherstellers.

#### 2.4.2.1 Ableitstrom (> 3,5 mA)

Folgen Sie nationalen und lokalen Vorschriften zur Schutz-erdung der Ausrüstung mit einem Ableitstrom > 3,5 mA. Die Technologie des Frequenzumrichters beinhaltet Hochfrequenzschaltungen bei hoher Leistung. Dadurch entsteht ein Ableitstrom in der Erdverbindung. Fehlerströme an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters können eine Gleichstromkomponente enthalten, durch die die Filterkondensatoren aufgeladen sowie ein Transienten-Erdstrom verursacht werden kann. Der Erdableitstrom hängt von verschiedenen Systemkonfigurationen ab, einschließlich EMV-Filterung, abgeschirmten Motorkabeln und der Leistung des Frequenzumrichters.

EN 61800-5-1 (Produktnorm für Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl) stellt besondere Anforderungen, wenn der Erdableitstrom 3,5 mA übersteigt. Die Erdverbindung muss auf eine der folgenden Arten verstärkt werden:

- Erdverbindung mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup>
- zwei getrennt verlegte Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Maße einhalten

Weitere Informationen in EN 60364-5-54 § 543.7.

##### **Fehlerstromschutzschalter**

Wenn Fehlerstromschutzschalter (RCDs), auch als Erdschlussstrennschalter bezeichnet, zum Einsatz kommen, sind die folgenden Anforderungen einzuhalten:

Verwenden Sie netzseitig nur allstromsensitive Fehlerschutzschalter (Typ B)

Verwenden Sie RCDs mit Einschaltverzögerung, um Fehler durch transiente Erdströme zu vermeiden

Bemessen Sie RCDs in Bezug auf Systemkonfiguration und Umgebungsbedingungen

### 2.4.2.2 Erdung über abgeschirmte Kabel

Erdungsschellen werden für Motorkabel mitgeliefert (siehe *Abbildung 2.8*).

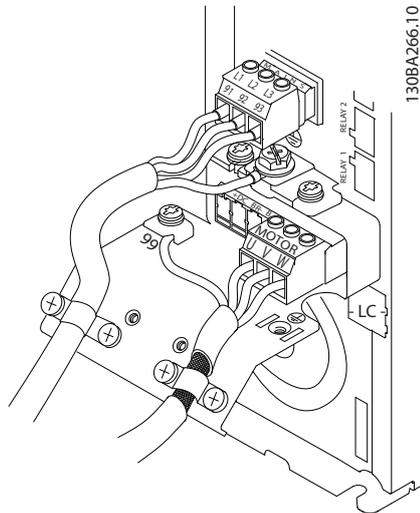


Abbildung 2.8 Erdung mit abgeschirmtem Kabel

### 2.4.3 Motoranschluss

#### **⚠️ WARNUNG**

#### INDUZIERTER SPANNUNG!

Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Die induzierte Spannung von nebeneinander verlegten Motorkabeln kann Geräte Kondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Werden die Motorkabel nicht getrennt voneinander installiert, kann dies schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Angaben zu den maximalen Leitungsquerschnitten finden Sie unter *10.1 Leistungsabhängige technische Daten*
- Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel sollten Sie in Übereinstimmung mit den geltenden Elektroinstallationsvorschriften wählen.
- Ausstoßblenden oder Zugangsplatten für Motorkabel sind am Unterteil von mit Schutzart IP21 oder höher vorgesehen.
- Installieren Sie Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors nicht zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor.
- Schalten Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät zwischen den Frequenzumrichter und den Motor.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an.

- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in diesem Handbuch.
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *10.4.1 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse* an.
- Befolgen Sie die Verkabelungsanforderungen des Motorherstellers.

Die drei nachstehenden Abbildungen zeigen vereinfachte Anschlussbilder für Netz, Motor und Erdung eines Frequenzumrichters. Die tatsächlichen Konfigurationen sind je nach Typ des Frequenzumrichters und der optionalen Geräte unterschiedlich.

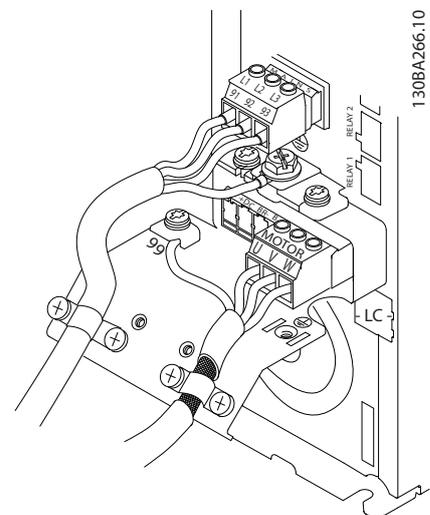


Abbildung 2.9 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss für Baugröße A

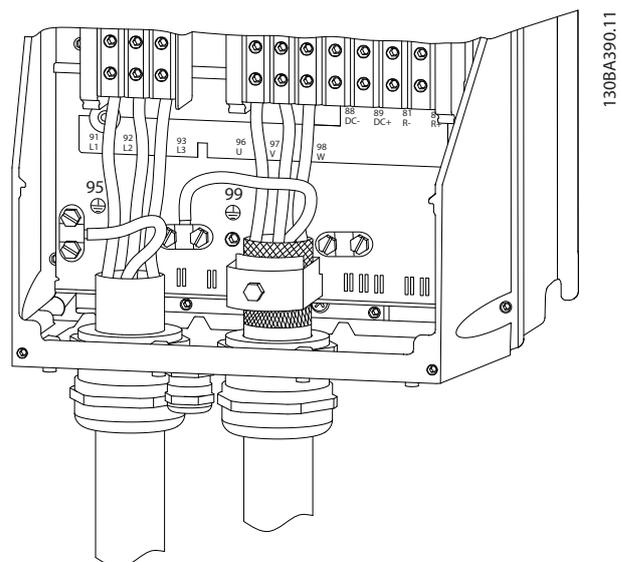


Abbildung 2.10 Motor-, Netz und Erdungsanschluss für Baugröße B und höher bei Verwendung abgeschirmter Kabel

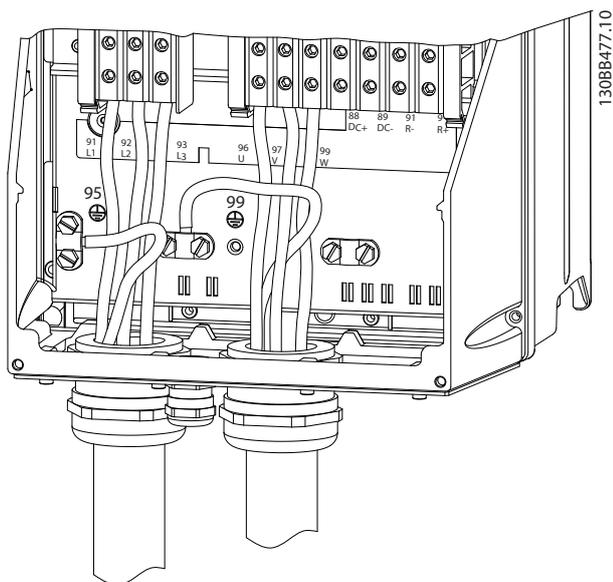


Abbildung 2.11 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss bei Baugröße B und höher bei Verwendung von Kabelkanälen

## 2.4.4 Netzanschluss

- Legen Sie die Verdrahtung je nach Eingangsstrom des Frequenzumrichters aus. Maximale Drahtgrößen siehe 10.1 Leistungsabhängige technische Daten.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte lokale und nationale Vorschriften.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe Abbildung 2.12).
- Je nach Konfiguration der Geräte wird die Eingangsleistung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter angeschlossen.

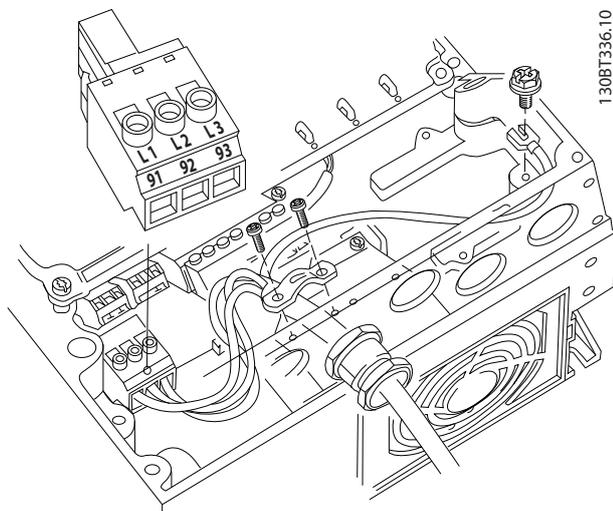


Abbildung 2.12 Netzanschluss

- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in 2.4.2 Erdungsanforderungen
- Alle Frequenzumrichter können über eine isolierte Netzstromquelle oder geerdete Netzleitungen versorgt werden. Wird der Frequenzumrichter von einer isolierten Netzstromquelle (IT-Netz oder potentialfreie Dreieckschaltung) oder einem TT/TN-S Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) versorgt, so stellen Sie den EMV-Schalter über 14-50 EMV-Filter auf OFF (AUS). In der Position OFF sind die internen EMV-Filterkondensatoren zwischen Rahmen und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazität gemäß IEC 61800-3 zu verringern.

## 2.4.5 Steuerleitungen

- Trennen Sie Steuerleitungen von Hochspannungsbauteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen Thermistorsteuernkabel zur Beibehaltung des PELV-Schutzgrads verstärkt/ zweifach isoliert sein. Danfoss empfiehlt eine 24 VC D-Versorgungsspannung.

### 2.4.5.1 Zugriff

- Entfernen Sie die Abdeckplatte mithilfe eines Schraubendrehers. Siehe Abbildung 2.13.
- Entfernen Sie alternativ die Frontabdeckung durch Lösen der Befestigungsschrauben. Siehe Abbildung 2.14.

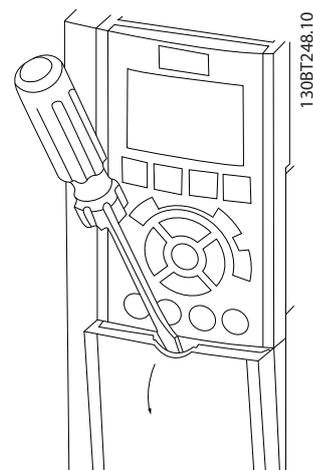


Abbildung 2.13 Steuerverdrahtungszugang für die Gehäuse A2, A3, B3, B4, C3 und C4

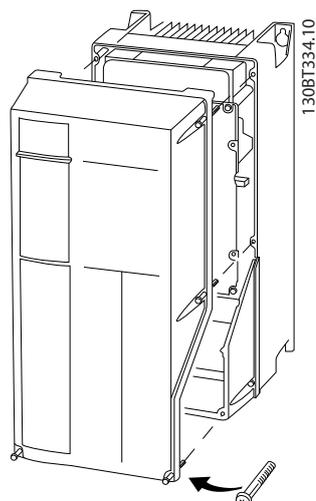


Abbildung 2.14 Steuerungsverdrahtungszugang für die Gehäuse A4, A5, B1, B2, C1 and C2

Lesen Sie vor dem Anziehen der Abdeckungen bitte *Tabelle 2.3.*

Rahmen	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2.2	2.2
B2	-	*	2.2	2.2
C1	-	*	2.2	2.2
C2	-	*	2.2	2.2

\* Keine anzuziehenden Schrauben  
- Nicht vorhanden

Tabelle 2.3 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen (Nm)

### 2.4.5.2 Steuerklemmentypen

zeigt die abnehmbaren Stecker des Frequenzumrichters. Eine Zusammenfassung der Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen finden Sie in *Tabelle 2.4.*

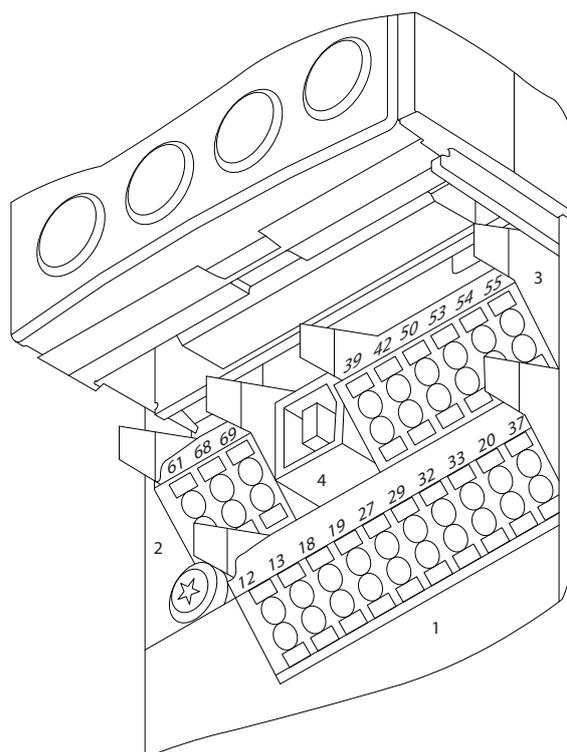


Abbildung 2.15 Lage der Steuerklemmen

- **Anschluss 1** stellt vier programmierbare Digital-Eingangsklemmen, zwei zusätzliche digitale Klemmen, die entweder als Eingang oder Ausgang programmiert werden können, eine 24-V DC-Klemmen-Versorgungsspannung und einen „Common“-Ausgang für eine optionale, vom Kunden bereitgestellte 24-V DC-Spannung bereit
- **Anschluss 2**, Klemmen (+)68 und (-)69, sind für eine serielle RS-485-Kommunikationsverbindung bestimmt
- **Anschluss 3** stellt zwei Analogeingänge, einen Analogausgang, 10-V DC-Versorgungsspannung und „Common“-Anschlüsse für die Ein- und Ausgänge bereit
- **Anschluss 4** ist ein USB-Anschluss zur Verwendung mit der MCT 10 Konfigurationssoftware
- Es werden ebenfalls zwei Form-C-Relaisausgänge bereitgestellt, die sich je nach Konfiguration und Größe des Frequenzumrichters an verschiedenen Positionen befinden
- Einige Optionsmodule, die zur Bestellung mit dem Gerät verfügbar sind, stellen ggf. weitere Klemmen bereit. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoption.

Nähere Angaben zu Klemmenspezifikationen finden Sie in *10.2 Allgemeine technische Daten.*

Klemmenbeschreibung			
Digitalein-/ausgänge			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
12, 13	-	+24 V DC	24-V-DC-Versorgungsspannung Maximaler Ausgangsstrom ist 200 mA insgesamt für alle 24-V-Lasten. Verwendbar für Digitaleingänge und externe Messwandler.
18	5-10	[8] Start	Digitaleingänge.
19	5-11	[0] Ohne Funktion	
32	5-14	[0] Ohne Funktion	
33	5-15	[0] Ohne Funktion	
27	5-12	[2] Motorfreilauf (inv.)	Wählbar als Digitalein- oder -ausgang. Werkseinstellung ist Eingang.
29	5-13	[14] Festdrz. (JOG)	
20	-		„Common“ für Digitaleingänge und 0-V-Potential für 24-V-Stromversorgung.
37	-	Sichere Abschaltung (STO)	(optional) Sicherer Eingang. Für sichere Abschaltung des Motormoments verwendet.
Analogeingänge/-ausgänge			
39	-		„Common“ für Analogausgang
42	6-50	Drehzahl 0 - Max. Drehzahl	Programmierbarer Analogausgang. Das Analogsignal ist 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω
50	-	+10 V DC	10-V DC-Analogversorgungsspannung. Maximal 15 mA, in der Regel für Potentiometer oder Thermistor verwendet.
53	6-1	Sollwert	Analogeingang.
54	6-2	Istwert	Programmierbar für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 wählen mA oder V.
55	-		„Common“ für Analogeingang
Serielle Kommunikation			

Klemmenbeschreibung			
Digitalein-/ausgänge			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
61	-		Integriertes RC-Filter für Kabelabschirmung. NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	8-3		RS-485-Schnittstelle. Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
69 (-)	8-3		
Relais			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarm	Form-C-Relaisausgang. Verwendbar für Wechsel- oder Gleichspannung und ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Betrieb	

Tabelle 2.4 Klemmenbeschreibung

### 2.4.5.3 Verkabelung der Steuerklemmen

Steuerklemmenanschlüsse können zur einfacheren Installation vom Frequenzumrichter abgezogen werden, wie in *Abbildung 2.16* dargestellt.

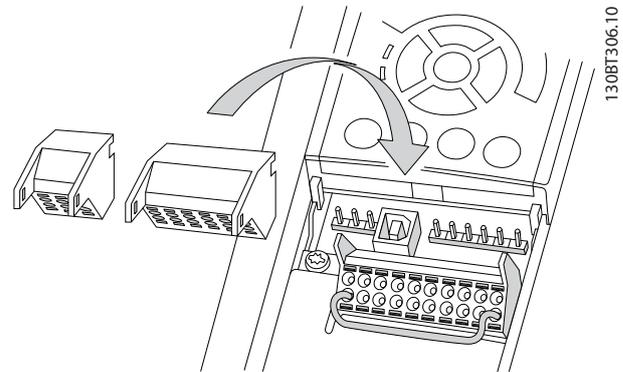


Abbildung 2.16 Abziehen der Steuerklemmen

1. Lösen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in den Schlitz über oder unter dem Kontakt einführen, wie in *Abbildung 2.17* dargestellt.
2. Führen Sie das 9-10 mm abisolierte Steuerkabel in den Kontakt ein.
3. Entfernen Sie den Schraubendreher. Das Kabel ist nun in der Klemme befestigt.

- Stellen Sie sicher, dass der Kontakt fest hergestellt ist. Lose Steuerkabel können Fehler oder Betrieb von Geräten zur Folge haben, in dem nicht die optimale Leistung erbracht wird.

10.1 Leistungsabhängige technische Daten enthält die Leitungsquerschnitte der Steuerklemmenkabel.

Siehe 6 Anwendungseinrichtungsbeispiele für typische Steuerverdrahtungsanschlüsse.

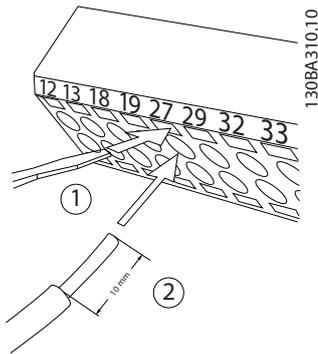


Abbildung 2.17 Anschluss der Steuerkabel

### 2.4.5.4 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen

#### Richtige Abschirmung

Die bevorzugte Methode zur Abschirmung ist in den meisten Fällen die beidseitige Befestigung von Steuer- und seriellen Schnittstellenkabeln mit Schirmbügeln, um möglichst großflächigen Kontakt von Hochfrequenzkabeln zu erreichen.

Wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und SPS abweicht, können elektrische Störungen des gesamten Systems auftreten. Schaffen Sie Abhilfe durch das Anbringen eines Potenzialausgleichskabels neben der Steuerleitung. Mindestkabelquerschnitt: 16 mm<sup>2</sup>.

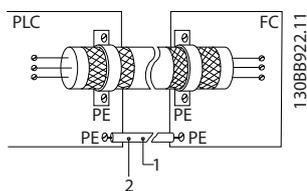


Abbildung 2.18

#### 50/60-Hz-Brummschleifen

Bei sehr langen Steuerleitungen können Brummschleifen auftreten. Zur Eliminierung von Brummschleifen können Sie ein Ende der Verbindung zwischen Abschirmung und Erdung an einen 100-nF-Kondensator anschließen (Leitungen kurz halten).

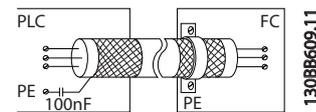


Abbildung 2.19

#### Vermeidung von EMV-Störungen auf der seriellen Kommunikation

Diese Klemme wird über die interne RC-Verbindung an die Erdung angeschlossen. Verwenden Sie Twisted-Pair-Kabel zur Reduzierung von Störungen zwischen Leitern. Die empfohlene Methode ist unten dargestellt:

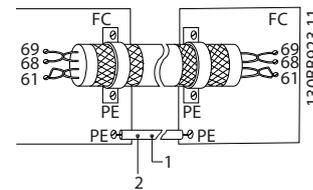


Abbildung 2.20

Alternativ kann die Verbindung zu Klemme 61 gelöst werden:

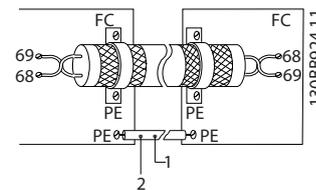


Abbildung 2.21

### 2.4.5.5 Funktion der Steuerklemmen

Befehle für Funktionen des Frequenzumrichters werden durch den Empfang von Eingangssignalen erteilt.

- Jede Klemme muss für ihre jeweilige Funktion in den Parametern programmiert werden, die mit dieser Klemme verknüpft sind. *Tabelle 2.4* zeigt Klemmen und zugehörige Parameter.
- Eine Bestätigung der Programmierung der Steuerklemme für die richtige Funktion ist wichtig. Weitere Informationen zum Zugriff auf Parameter finden Sie in 4 *Benutzerschnittstelle* und 5 *Über Programmierung von Frequenzumrichtern*.
- Die standardmäßige Klemmenprogrammierung soll den Betrieb des Frequenzumrichters in einem typischen Betriebsmodus starten.

### 2.4.5.6 Brückenklemmen 12 und 27

Zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 27 kann eine Drahtbrücke für den Betrieb des Frequenzumrichters erforderlich sein, wenn die Programmierwerte der Werkseinstellung verwendet werden.

- Klemme 27 des Digitaleingangs ist auf den Empfang eines 24-V-DC-Befehls für externe Verriegelung ausgelegt. 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. So entsteht auf Klemme 27 ein internes 24-V-Signal
- Wenn kein Signal vorliegt, arbeitet das Gerät nicht.
- Wenn die Statuszeile unten im LCP AUTO FERN MOTORFREILAUF oder das LCP *Alarm 60 Ext. Verriegelung* anzeigt, bedeutet dies, dass der Frequenzumrichter betriebsbereit ist, aber kein Signal an Klemme 27 anliegt.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

### 2.4.5.7 Schalter für die Klemmen 53 und 54

- Bei den Analogeingangsklemmen 53 und 54 können Sie als Eingangssignale Spannung (0 bis 10 V) oder Strom (0/4-20 mA) wählen.
- Trennen Sie vor Änderung der Schaltpositionen den Frequenzumrichter von der Stromversorgung
- Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.
- Sie erreichen die Schalter, wenn Sie das LCP abnehmen (siehe *Abbildung 2.22*). Die Optionsmodule in Steckplatz B decken diese Schalter ggf. ab. Entfernen Sie diese zum Ändern der Schaltereinstellungen. (Trennen Sie vor Arbeiten am Frequenzumrichter immer die Energiezufuhr.)
- Werkseinstellung für Klemme 53 ist ein Drehzahl-sollwertsignal bei Regelung ohne Rückführung, programmiert in *16-61 AE 53 Modus*.
- Werkseinstellung für Klemme 54 ist ein Istwertsignal bei Regelung mit Rückführung, programmiert in *16-63 AE 54 Modus*

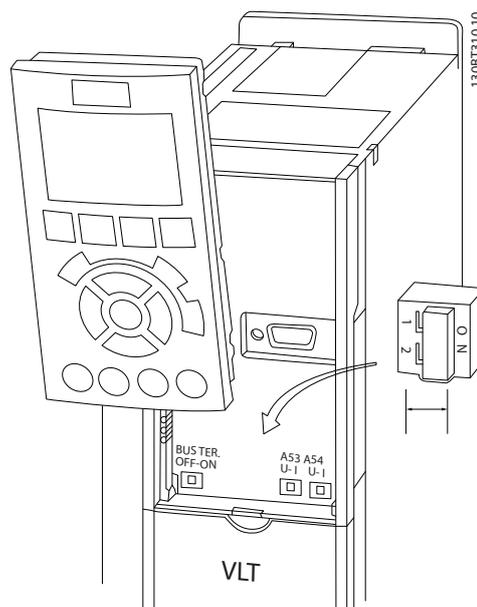


Abbildung 2.22 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

### 2.4.5.8 Klemme 37

#### Klemme 37 – Funktion „Sicherer Stopp“

Der Frequenzumrichter ist optional mit der Funktion „Sicherer Stopp“ über Steuerklemme 37 erhältlich. Der sichere Stopp schaltet die Steuerspannung der Leistungshalbleiter in der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab. Dies verhindert die Erzeugung der Spannung, die der Motor zum Drehen benötigt. Ist der sichere Stopp (Klemme 37) aktiviert wird, gibt der Frequenzumrichter einen Alarm aus, schaltet ab und lässt den Motor im Freilauf zum Stillstand kommen. Zum Wiederanlauf müssen Sie den Frequenzumrichter manuell neu starten. Die Funktion „Sicherer Stopp“ dient zum Stoppen des Frequenzumrichters im Notfall. Verwenden Sie im normalen Betrieb, bei dem Sie keinen sicheren Stopp benötigen, stattdessen die normale Stoppfunktion des Frequenzumrichters. Wenn der automatische Wiederanlauf zum Einsatz kommt, muss die Anlage die Anforderungen nach ISO 12100-2 Absatz 5.3.2.5 erfüllen.

#### Haftungsbedingungen

Der Anwender ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass Personal, das die Funktion „Sicherer Stopp“ installiert und bedient:

- die Sicherheitsvorschriften im Hinblick auf Arbeitsschutz und Unfallverhütung kennt.
- die allgemeinen und Sicherheitsrichtlinien in der vorliegenden Beschreibung sowie der erweiterten Beschreibung im Projektierungshandbuch versteht.
- gute Kenntnisse über die allgemeinen und Sicherheitsnormen der jeweiligen Anwendung besitzt.

„Personal“ ist dabei definiert als: Integrator, Bediener, Wartungspersonal.

#### Normen

Zur Verwendung des sicheren Stopps an Klemme 37 muss der Anwender alle Sicherheitsbestimmungen der einschlägigen Gesetze, Vorschriften und Richtlinien erfüllen. Die optionale Funktion „Sicherer Stopp“ erfüllt die folgenden Normen:

- EN 954-1: 1996 Kategorie 3
- IEC 60204-1: 2005 Kategorie 0 – unkontrollierter Stopp
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – Funktionale Sicherheit (Funktion zur sicheren Abschaltung des Motormoments)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Kategorie 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – Vermeidung von unerwartetem Anlauf

Die Informationen und Anweisungen des Produkthandbuchs reichen zur sicheren und einwandfreien Verwendung der Funktion „Sicherer Stopp“ nicht aus. Betreiber müssen die zugehörigen Informationen und Anweisungen des jeweiligen Projektierungshandbuchs befolgen.

#### Schutzmaßnahmen

- Nur qualifiziertes Personal darf sicherheitstechnische Systeme installieren und in Betrieb nehmen.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Schaltschrank mit Schutzart IP54 oder einer vergleichbaren Umgebung.
- Schützen Sie das Kabel zwischen Klemme 37 und der externen Sicherheitsvorrichtung gemäß ISO 13849-2 Tabelle D.4 gegen Kurzschluss.
- Falls externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine sichere Haltebremse) erforderlich.

#### Installation und Einrichtung Sicherer Stopp

### **⚠️ WARNUNG**

#### FUNKTION SICHERER STOPP!

Die Funktion „Sicherer Stopp“ trennt NICHT die Netzversorgung zum Frequenzumrichter oder zu Zusatzstromkreisen. Führen Sie Arbeiten an elektrischen Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors nur nach Abschaltung der Netzversorgung durch. Halten Sie zudem zunächst die unter Sicherheit in diesem Handbuch angegebene Wartezeit ein. Wird die Einheit nicht gegen die Netzspannungsversorgung isoliert und die vorgegebene Wartezeit nicht beachtet, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- Danfoss empfiehlt, den Frequenzumrichter nicht über die Funktion „Sichere Abschaltung Motormoment“ zu stoppen. Stoppen Sie einen laufenden Frequenzumrichter mit Hilfe dieser Funktion, schaltet der Motor ab und stoppt über Freilauf. Wenn dies nicht zulässig ist, z. B. weil hierdurch eine Gefährdung besteht, müssen Sie den Frequenzumrichter und alle angeschlossenen Maschinen vor Verwendung dieser Funktion über den entsprechenden Stoppmodus anhalten. Je nach Anwendung kann eine mechanische Bremse erforderlich sein.
- Bei einem Ausfall mehrerer IGBT-Leistungshalbleiter bei Frequenzumrichtern für Synchron- und Permanentmagnet-Motoren: Trotz der Aktivierung der Funktion „Sichere Abschaltung Motormoment“ kann das Frequenzumrichtersystem ein Ausrichtmoment erzeugen, das die Motorwelle um maximal 180/p-Grad dreht. p steht hierbei für die Polpaarzahl.
- Diese Funktion eignet sich allein für mechanische Arbeiten am Frequenzumrichtersystem oder an den betroffenen Bereichen einer Maschine. Dadurch entsteht keine elektrische Sicherheit. Sie dürfen diese Funktion nicht als Steuerung zum Starten und/oder Stoppen des Frequenzumrichters verwenden.

Die folgenden Anforderungen müssen für eine sichere Installation des Frequenzumrichters erfüllt sein:

1. Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen den Steuerklemmen 37 und 12 oder 13. Ein Durchschneiden oder Brechen der Drahtbrücke reicht zur Vermeidung von Kurzschlüssen nicht aus. (Siehe Drahtbrücke in *Abbildung 2.23*.)
2. Schließen Sie ein externes Sicherheitsüberwachungsrelais über eine stromlos geöffnete Sicherheitsfunktion an Klemme 37 (Sicherer Stopp) und entweder Klemme 12 oder 13 (24 V DC) an. (Beachten Sie hierbei genau die Anleitung

der Sicherheitsvorrichtung.) Das Sicherheitsrelais muss Kategorie 3 (EN 954-1)/PL „d“ (ISO 13849-1) erfüllen.

2

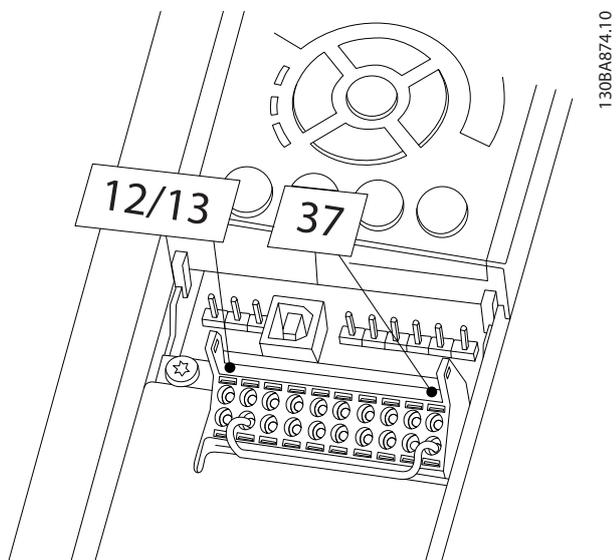
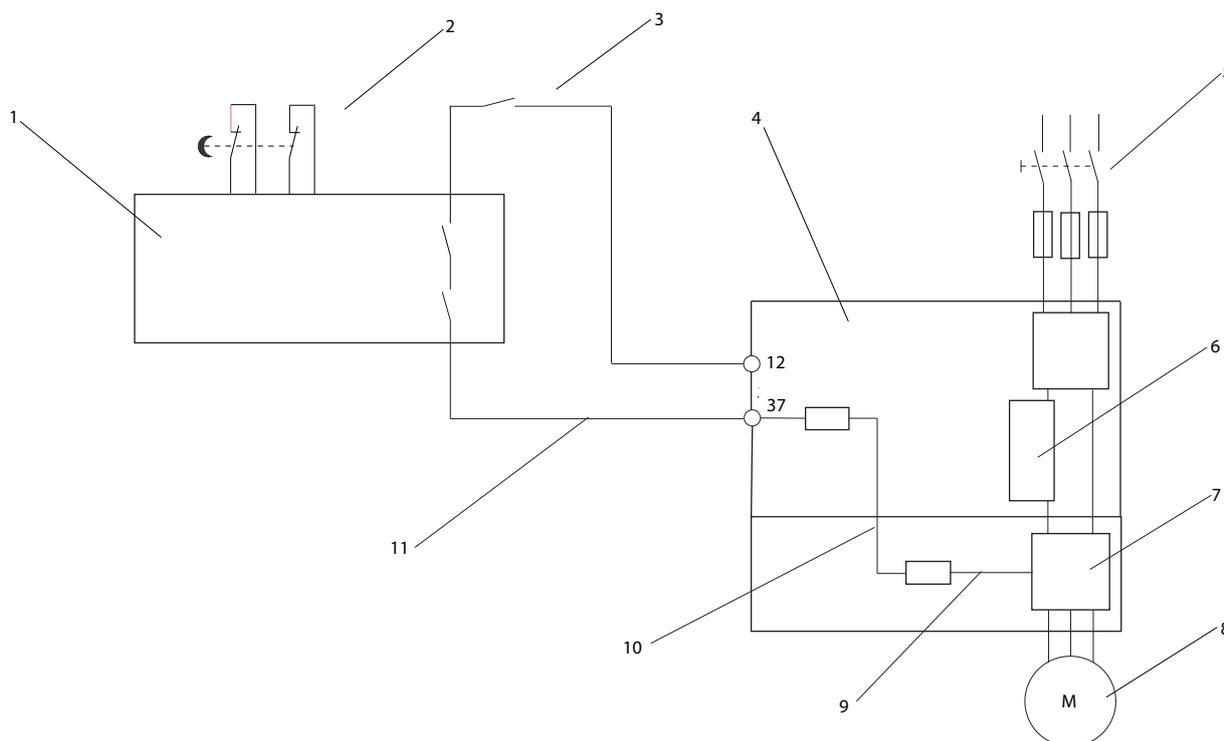


Abbildung 2.23 Drahtbrücke zwischen Klemme 12/13 (24 V) und 37



13088749.10

2

Abbildung 2.24 Installation zum Erreichen einer Stoppkategorie 0 (EN 60204-1) mit Sicherheitskat. 3 (EN 954-1)/PL „d“ (ISO 13849-1).

1	Sicherheitsvorrichtung Kat. 3 (Stromkreisunterbrechungsvorrichtung, möglicherweise mit Auslöser am Eingang)	7	Wechselrichter
2	Türkontakt	8	Motor
3	Schütz (Freilauf)	9	5 V DC
4	Frequenzumrichter	10	Sicherer Kanal
5	Netz	11	Gegen Kurzschluss geschütztes Kabel (wenn nicht im Installationsgehäuse)
6	Steuerkarte		

Tabelle 2.5

### Inbetriebnahmeprüfung des sicheren Stopps

Führen Sie nach der Installation und vor erstmaligem Betrieb eine Inbetriebnahmeprüfung der Anlage oder der Anwendung, die vom sicheren Stopp Gebrauch macht, durch. Wiederholen Sie diese Prüfung nach jeder Änderung der Anlage oder Anwendung.

### 2.4.5.9 Mechanische Bremssteuerung

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

- Steuern Sie die Bremse mit einem Relaisausgang oder Digitalausgang (Klemme 27 oder 29).
- Der Ausgang muss geschlossen (spannungsfrei) bleiben, so lange der Frequenzumrichter den Motor nicht „unterstützen“ kann, z. B. aufgrund zu schwerer Last.

- Wählen Sie für Anwendungen mit einer elektromechanischen Bremse *Mechanische Bremse* [32] in der Parametergruppe 5-4\* aus.
- Die Bremse wird gelöst, wenn der Motorstrom den eingestellten Wert in 2-20 *Release Brake Current* überschreitet.
- Die Bremse wird betätigt, wenn die Ausgangsfrequenz kleiner ist als die in 2-21 *Activate Brake Speed [RPM]* oder 2-22 *Activate Brake Speed [Hz]* eingestellte Frequenz, und erst dann, wenn der Frequenzumrichter einen Stoppbefehl ausführt.

Wenn sich der Frequenzumrichter im Alarmmodus oder unter Überspannung befindet, wird die mechanische Bremse sofort betätigt.

In der vertikalen Bewegung ist es am wichtigsten, dass die Last während des gesamten Betriebs in einem vollkommen sicheren Modus gehalten, gestoppt und geregelt

2

(gehoben / gesenkt) wird. Da es sich bei dem Frequenzumrichter nicht um eine Sicherheitsvorrichtung handelt, muss der Hersteller des Krans / der Hebevorrichtung (OEM) über die Art und die Anzahl der Sicherheitsvorrichtungen (z. B. Drehzahlshalter, Notbremsen usw.) entscheiden, damit die Last im Falle eines Notfalls oder einer Störung des Systems gemäß den einschlägigen nationalen Kran- / Hebevorschriften gestoppt wird.

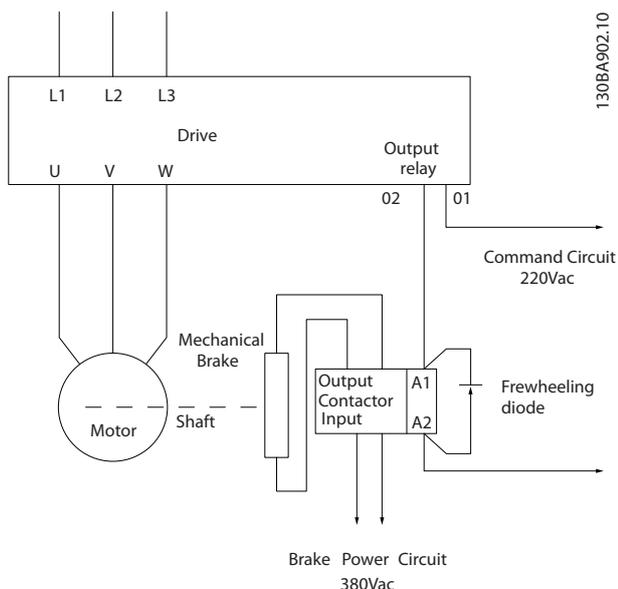


Abbildung 2.25 Anschluss der mechanischen Bremse an den Frequenzumrichter

Kabelverschraubung. Ein unterschiedliches Erdpotenzial zwischen Geräten kann durch Anbringen eines Ausgleichskabel gelöst werden, das parallel zum Steuerkabel verlegt wird, vor allem in Anlagen mit großen Kabellängen.

Um eine nicht übereinstimmende Impedanz zu verhindern, muss im gesamten Netzwerk immer der gleiche Kabeltyp verwendet werden. Beim Anschluss eines Motors an den Frequenzumrichter ist immer ein abgeschirmtes Motorkabel zu verwenden.

Kabel: Screened Twisted Pair (STP)
Impedanz: 120 Ω
Kabellänge: Max. 1200 m (einschließlich Abzweigungen)
Max. 500 m von Station zu Station

Tabelle 2.6

### 2.4.6 Serielle Kommunikation

RS485 ist eine zweiadrige Busschnittstelle, die mit einer Multidrop-Netzwerktopologie kompatibel ist, d. h. Teilnehmer können als Bus oder über Abzweigkabel über eine gemeinsame Leitung verbunden werden. Insgesamt können 32 Teilnehmer mit einem Netzwerksegment verbunden werden.

Netzwerksegmente sind durch Busverstärker (Repeater) unterteilt. Beachten Sie, dass jeder Repeater als Teilnehmer in dem Segment fungiert, in dem er installiert ist. Jeder mit einem Netzwerk verbundene Teilnehmer muss über alle Segmente hinweg eine einheitliche Teilnehmeradresse aufweisen.

Schließen Sie die Segmente an beiden Endpunkten ab – entweder mithilfe des Terminierungsschalters (S801) des Frequenzumrichters oder mit einem Widerstandsnetzwerk. Verwenden Sie stets ein STP-Kabel (Screened Twisted Pair) für die Busverkabelung, und beachten Sie stets die bewährten Installationsverfahren.

Eine Erdung der Abschirmung mit geringer Impedanz an allen Knoten ist wichtig, auch bei hohen Frequenzen. Schließen Sie daher die Abschirmung großflächig an Masse an, z. B. mit einer Kabelschelle oder einer leitfähigen

## 3 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung

### 3.1 Vor Inbetriebnahme

#### 3.1.1 Sicherheitsinspektion

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **HOCHSPANNUNG!**

Wenn Ein- und Ausgangsklemmen falsch angeschlossen werden, besteht die Gefahr, dass an diesen Hochspannung anliegt. Wenn Stromversorgungsleitungen für mehrere Motoren fälschlicherweise im selben Kabelkanal geführt werden, können Ableitströme entstehen, durch die Kondensatoren im Frequenzumrichter aufgeladen werden können, selbst wenn sie vom Netzeingang getrennt sind. Beim ersten Start sollten keine Annahmen über die Leistungsbauteile getroffen werden. Führen Sie stattdessen die vor dem Start erforderlichen Verfahren durch. Werden diese Verfahren nicht durchgeführt, kann dies zu Verletzungen von Personen sowie Schäden am Gerät führen.

1. Die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter muss AUS und gesichert sein. Verlassen Sie sich nicht allein auf die Frequenzumrichter Trennschalter zur Isolierung des Eingangsstroms.
2. Stellen Sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und der Masse vorliegt.
3. Vergewissern Sie sich, dass keine Spannung an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) (Phase zu Phase und Phase zu Masse) anliegt.
4. Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Widerstandswerte an U-V (96-97), V-W (97-98) und W-U (98-96).
5. Überprüfen Sie die korrekte Erdverbindung des Frequenzumrichters sowie des Motors.
6. Überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf lose Verbindungen an den Klemmen.
7. Notieren Sie die folgenden Daten vom Motor-Typenschild: Leistung, Spannung, Frequenz, Vollaststrom und Nenndrehzahl. Sie benötigen diese Werte später zur Programmierung der Motor-Typenschilddaten im Frequenzumrichter.
8. Vergewissern Sie sich, dass die Versorgungsspannung der Spannung von Frequenzumrichter und Motor entspricht.

## VORSICHT

Prüfen Sie vor Anlegen der Netzspannung an den Frequenzumrichter die gesamte Anlage, wie in *Tabelle 3.1* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

**3**

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 für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind.</li> <li>Prüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertesignale zum Frequenzumrichter senden.</li> <li>Entfernen Sie die Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor, falls vorhanden.</li> </ul>	
Kabelführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verlegen Sie Netzkabel, Motorkabel und Steuerleitungen in drei getrennten Kabelkanälen (zum Schutz vor Hochfrequenzstörspannungen).</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>Prüfen Sie den Stellbereich der Signale.</li> <li>Danfoss empfiehlt die Verwendung von abgeschirmten oder Twisted-Pair-Kabeln. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</li> </ul>	
Luftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Messen Sie, ob für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind. Die Werte finden Sie weiter vorne in diesem Handbuch.</li> </ul>	
EMV-Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.</li> </ul>	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beachten Sie die Grenzwerte der maximalen Umgebungs- und Betriebstemperatur auf dem Typenschild.</li> <li>Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 5 und 95 % ohne Kondensatbildung liegen.</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>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass ein Erdleiter zwischen dem Gehäuse des Frequenzumrichters und der Gebäudeerdung angeschlossen ist.</li> <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 verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel.</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> </ul>	

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltung 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 3.1 Checkliste vor der Inbetriebnahme

### 3.2 Anlegen von Spannung an den Frequenzumrichter

#### **⚠️ WARNUNG**

##### HOCHSPANNUNG!

Frequenzumrichter führen bei Anschluss an die Netzspannung Hochspannung. Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen daher nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Netz kann der Motor jederzeit anlaufen. Der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod sowie zu Sachschäden und Schäden an der Ausrüstung führen.

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Spannungssymmetrie höchstens  $\pm 3\%$  beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Unsymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Ausrüstung, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedieneinrichtungen auf AUS stehen. Die Gehäusetüren müssen geschlossen bzw. die Abdeckung muss montiert sein.
4. Schalten Sie die Stromversorgung des Geräts ein. Der Frequenzumrichter darf zu diesem Zeitpunkt NICHT gestartet werden. Bei Geräten mit Trennschalter muss dieser auf EIN gestellt werden, damit der Frequenzumrichter mit Strom versorgt wird.

#### HINWEIS

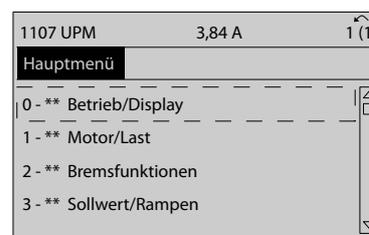
Wenn die Zustandszeile unten am LCP AUTO FERN MOTORFREILAUF oder *Alarm 60 Ext. Verriegelung* anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal an Klemme 27. Nähere Angaben finden Sie in *Abbildung 2.23*.

### 3.3 Grundlegende Programmierung

Eine grundlegende Programmierung des Frequenzumrichters vor dem eigentlichen Betrieb ist für eine optimale Leistung erforderlich. Hierzu werden die Typenschilddaten des betriebenen Motors sowie die minimale und maximale Motordrehzahl eingegeben. Geben Sie die Daten wie nachstehend beschrieben ein. Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstellungen können abweichen. Eine genaue Anleitung zur Eingabe von Daten über das LCP finden Sie in *4 Benutzerschnittstelle*.

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

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



130BP066.10

Abbildung 3.1

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

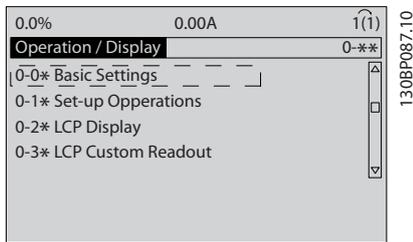


Abbildung 3.2

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

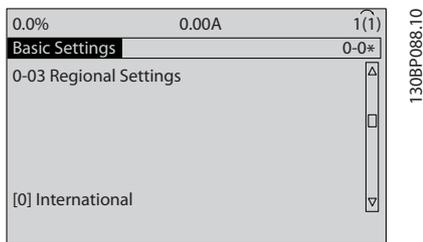


Abbildung 3.3

5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die zutreffende Option *International* oder *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Hierdurch werden die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern geändert. *5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)* enthält eine vollständige Liste.)
6. Drücken Sie auf [Quick Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe Q2 *Inbetriebnahme-Menü* und drücken Sie auf [OK].

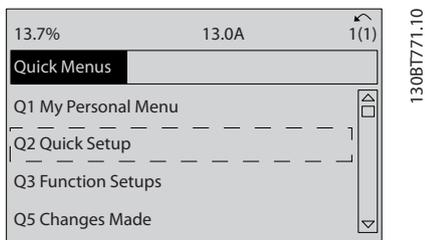


Abbildung 3.4

8. Wählen Sie die Sprache und drücken Sie auf [OK]. Geben Sie dann die Motordaten über die Parameter 1-20/1-21 bis 1-25 ein (nur Induktions-

motoren, überspringen Sie diese Parameter bei PM-Motoren zunächst). Die entsprechenden Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild. Das gesamte Quick-Menü wird in *5.5.1 Aufbau des Quick-Menüs* angezeigt.

- 1-20 Motornennleistung [kW] oder
- 1-21 Motornennleistung [PS]
- 1-22 Motornennspannung
- 1-23 Motornennfrequenz
- 1-24 Motornennstrom
- 1-25 Motornendrehzahl

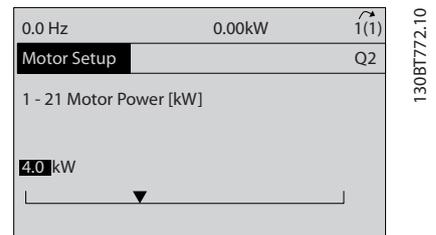


Abbildung 3.5

9. Überspringen Sie *1-28 Motordrehrichtungsprüfung* zu diesem Zeitpunkt noch, bis die grundlegende Programmierung abgeschlossen ist. Dies wird nach der grundlegenden Konfiguration getestet.
10. Für *3-41 Rampenzeit Auf 1* wird bei Lüftern eine Einstellung von 60 Sekunden, bei Pumpen von 10 Sekunden empfohlen.
11. Für *3-42 Rampenzeit Ab 1* wird bei Lüftern eine Einstellung von 60 Sekunden, bei Pumpen von 10 Sekunden empfohlen.
12. Geben Sie bei *4-12 Min. Frequenz [Hz]* die Werte nach Anforderungen der Anwendung ein. Wenn diese Werte noch unbekannt sind, werden die folgenden Werte empfohlen. Mit diesen kann ein erster Betrieb des Frequenzumrichters gewährleistet werden. Ergreifen Sie jedoch alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen, um Geräteschäden zu verhindern. Stellen Sie sicher, dass die empfohlenen Werte einen sicheren Betrieb für die Funktionsprüfung ermöglichen, bevor Sie die Geräte starten.
  - Lüfter = 20 Hz
  - Pumpe = 20 Hz
  - Verdichter = 30 Hz
13. Geben Sie in *4-14 Max Frequenz [Hz]* die Motorfrequenz von *1-23 Motornennfrequenz* ein.
14. Lassen Sie bei *3-11 Festdrehzahl Jog [Hz]* die Werkseinstellung (10 Hz) stehen (dies wird bei der ersten Programmierung nicht verwendet).

- 15. Zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 muss eine Drahtbrücke angebracht sein. Lassen Sie in diesem Fall bei 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang* die Werkseinstellung unverändert. Wählen Sie andernfalls *Keine Funktion*. Bei Frequenzumrichtern mit einer optionalen Danfoss-Überbrückung wird keine Drahtbrücke benötigt.
- 16. Lassen Sie bei 5-40 *Relaisfunktion* die Werkseinstellung stehen.

Damit ist die Kurzinbetriebnahme abgeschlossen. Drücken Sie auf [Status], um zur Betriebsanzeige zurückzukehren.

### 3.4 PM-Motoreinstell.

Dieser Abschnitt ist nur anwendbar und relevant, wenn Sie einen PM-Motor verwenden.

Stellen Sie die Grundparameter des Motors ein:

- 1-10 *Motorart*
- 1-14 *Dämpfungsfaktor*
- 1-15 *Low Speed Filter Time Const.*
- 1-16 *High Speed Filter Time Const.*
- 1-17 *Voltage filter time const.*
- 1-24 *Motornennstrom*
- 1-25 *Motornenn Drehzahl*
- 1-26 *Dauer-Nenn Drehmoment*
- 1-30 *Statorwiderstand (Rs)*
- 1-37 *Indukt. D-Achse (Ld)*
- 1-39 *Motorpolzahl*
- 1-40 *Gegen-EMK bei 1000 UPM*
- 1-66 *Min. Strom bei niedr. Drz.*
- 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]*
- 4-19 *Max. Ausgangsfrequenz*

Hinweis im Hinblick auf erweiterte Motordaten:

Die Werte für Statorwiderstand und D-Achsen-Induktivität werden häufig in technischen Daten unterschiedlich beschrieben. Verwenden Sie zur Programmierung der Widerstands- und D-Achsen-Induktivitätswerte bei Danfoss-Frequenzumrichtern immer die Werte zwischen Leiter (Außenleiter/Phase) und gemeinsamem Punkt (Sternpunkt). Dies gilt sowohl für Asynchron- als auch PM-Motoren.

Par. 1-30	Statorwiderstand (Leiter-Sternpunkt)	Dieser Parameter gibt den Widerstand der Statorwicklung (Rs) ähnlich dem Statorwiderstand bei Asynchronmotoren an. Wenn Leiter-Leiter-Daten verfügbar sind (wobei der Statorwiderstand zwischen zwei beliebigen Außenleitern gemessen wird), müssen Sie den Wert durch 2 teilen.
Par. 1-37	D-Achsen-Induktivität (Ld) (Leiter-Sternpunkt)	Dieser Parameter gibt die direkte Achseninduktivität des PM-Motors an. Wenn Leiter-Leiter-Daten verfügbar sind, müssen Sie den Wert durch 2 teilen.
Par. 1-40	Gegen-EMK bei 1000 UPM Effektivwert (Außenleiterwert)	Dieser Parameter gibt speziell die Gegen-EMK am Statoranschluss des PM-Motors bei 1000 UPM mechanische Drehzahl an. Sie wird zwischen zwei Außenleitern definiert und als Effektivwert ausgedrückt. Wenn die technischen Daten des PM-Motors diesen Wert bezogen auf eine andere Motordrehzahl angeben, muss die Spannung für 1000 UPM neu berechnet werden.

Tabelle 3.2

Hinweis im Hinblick auf die Gegen-EMK:

Die Gegen-EMK ist die Spannung, die von einem PM-Motor erzeugt wird, wenn kein Antrieb angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird. Technische Daten geben diese Spannung in der Regel bezogen auf die Motornenn-drehzahl oder 1000 UPM gemessen zwischen zwei Außenleitern an.

### 3.5 Automatische Motoranpassung

Bei der Automatischen Motoranpassung (AMA) handelt es sich um ein Testverfahren, mit dem die elektrischen Kenndaten des Motors zur Optimierung der Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor gemessen werden.

- Der Frequenzumrichter bildet zur Regelung des Ausgangsmotorstroms ein mathematisches Modell des Motors. Das Verfahren testet ebenfalls die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Es vergleicht die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die in Parametern 1-20 bis 1-25 eingegeben werden.
- Die AMA erzeugt während der Messung kein Motordrehmoment und beschädigt den Motor auch nicht.
- Eine komplette AMA ist bei einigen Motoren ggf. nicht möglich. Wählen Sie in diesem Fall *Reduz. Anpassung*.

- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *Reduz. Anpassung*.
- Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe *8 Warn- und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie die AMA zur besten Anpassung an einem kalten Motor durch.

## HINWEIS

Der entsprechende Algorithmus funktioniert nicht bei der Verwendung von PM-Motoren.

### Ausführen einer AMA

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zu Parametergruppe 1-\*\* *Motor/Last*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Blättern Sie zu Parametergruppe 1-2\* *Motordaten*.
5. Drücken Sie [OK].
6. Blättern Sie zu *1-29 Autom. Motoranpassung*.
7. Drücken Sie [OK].
8. Wählen Sie *Komplette Anpassung*.
9. Drücken Sie [OK].
10. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
11. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wenn er beendet ist.

## 3.6 Prüfen der Motordrehrichtung

Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichter die Motordrehrichtung. Der Motor läuft kurz mit 5 Hz oder der in *4-12 Min. Frequenz [Hz]* eingestellten minimalen Frequenz.

1. Drücken Sie auf [Quick Menu].
2. Navigieren Sie zu *Q2 Inbetriebnahme-Menü*.
3. Drücken Sie auf [OK].
4. Blättern Sie zu *1-28 Motordrehrichtungsprüfung*.
5. Drücken Sie [OK].
6. Navigieren Sie zu *Aktiviert*.

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

7. Drücken Sie [OK].
8. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Zum Ändern der Drehrichtung entfernen Sie die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter und warten Sie auf Entladen der Hochspannungskondensatoren. Vertauschen Sie die Anschlüsse von zwei der drei motor- oder Frequenzumrichter seitigen Motorkabel.

## 3.7 Prüfung der Ortsteuerung

### **▲VORSICHT**

#### 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.

## HINWEIS

Die [Hand on]-Taste am LCP legt einen Handstart-Befehl am Frequenzumrichter an. Die [Off]-Taste dient zum Stoppen des Frequenzumrichters.

Bei Betrieb im Ortsbetrieb erhöhen und verringern die Pfeile [▲] und [▼] am LCP den Drehzahlausgang des Frequenzumrichters. [◀] und [▶] bewegen den Displaycursor in der Zahlenanzeige.

1. Drücken Sie [Hand on].
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].
5. Achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

Bei Beschleunigungsproblemen:

- Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *8 Warn- und Alarmmeldungen*.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.
- Erhöhen Sie die Rampenzeit Auf in *3-41 Rampenzeit Auf 1*.
- Erhöhen Sie die Stromgrenze in *4-18 Stromgrenze*.
- Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze in *4-16 Momentengrenze motorisch*.

Bei Verzögerungsproblemen:

- Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *8 Warn- und Alarmmeldungen*.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.
- Erhöhen Sie die Rampenzeit Ab in *3-42 Rampenzeit Ab 1*.

- Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in *2-17 Überspannungssteuerung*.

## HINWEIS

Der OVC-Algorithmus funktioniert bei Verwendung von PM-Motoren nicht.

Informationen zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen*.

## HINWEIS

Die Abschnitte *3.1 Vor Inbetriebnahme* bis *3.7 Prüfung der Ortsteuerung* in diesem Kapitel beschreiben die Verfahren zum Anlegen der Netzspannung am Frequenzumrichter, grundlegende Programmierung, Konfiguration und Funktionsprüfung.

## 3.8 Inbetriebnahme des Systems

Vor der Durchführung des in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahrens müssen Anwenderverkabelung und Anwendungsprogrammierung abgeschlossen sein. *6 Anwendungseinrichtungsbeispiele* hilft bei dieser Aufgabe. Andere Hilfen zur Konfiguration sind in *1.2 Zusätzliche Ressourcen* aufgeführt. Das folgende Verfahren wird nach erfolgter Anwendungskonfiguration durch den Benutzer empfohlen.

## **⚠ VORSICHT**

### 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 Betriebsbedingungen sicherzustellen. Wird nicht dafür gesorgt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

1. Drücken Sie auf [Auto On].
2. Stellen Sie sicher, dass externe Steuerungsfunktionen korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen sind und die gesamte Programmierung beendet ist.
3. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
4. Stellen Sie den Drehzahl Sollwert über den Drehzahlbereich ein.
5. Entfernen Sie den externen Startbefehl.
6. Notieren Sie eventuelle Probleme.

Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *8 Warn- und Alarmmeldungen*.

## 3.9 Störgeräusche oder Vibrationen

Wenn der Motor oder das Gerät, das vom Motor angetrieben wird, wie z. B. ein Lüfterflügel, bei bestimmten Frequenzen Geräusche oder Vibrationen verursacht, versuchen Sie Folgendes:

- Ausbl. Drehzahl, Parametergruppe 4-6\*
- Übermodulation, *14-03 Übermodulation* auf Aus eingestellt
- Schaltmuster und Taktfrequenz, Parametergruppe 14-0\*
- Resonanzdämpfung, *1-64 Resonanzdämpfung*

## 4 Benutzerschnittstelle

### 4.1 LCP Bedieneinheit

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

Die Bedieneinheit LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer.

- 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.

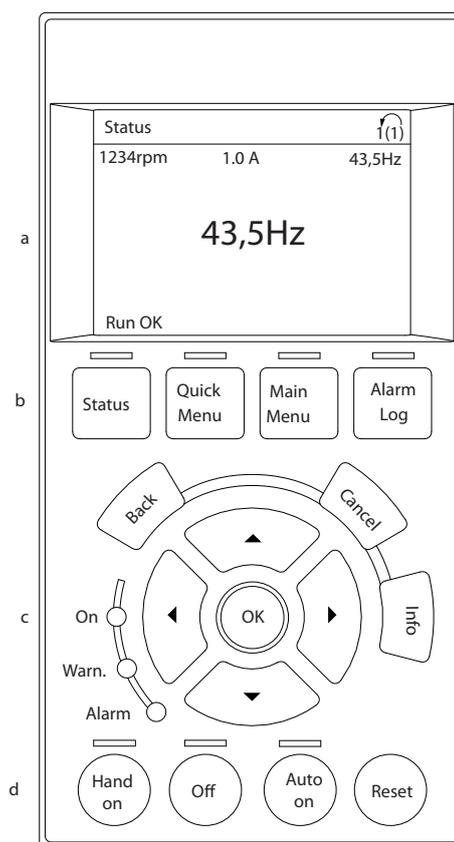
Als Option ist ebenfalls eine numerische Bedieneinheit (LCP 101) erhältlich. Das LCP 101 funktioniert ähnlich zum grafischen LCP (LCP 102). Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im Programmierungshandbuch.

### HINWEIS

Der Displaykontrast kann durch Drücken der Taste [STATUS] sowie der Pfeiltaste eingestellt werden.

#### 4.1.1 Aufbau des LCP

Das LCP ist in vier Funktionsbereiche unterteilt (siehe *Abbildung 4.1*).



130BC362.10

Abbildung 4.1 LCP

- Displaybereich.
- Menütasten am Display zur Änderung der Zustandsanzeige, zum Programmieren oder zum Zugriff auf den Alarm- und Fehlerspeicher. Navigationstasten zur Programmierung von Funktionen, Bewegen des Cursors und Drehzahlregelung bei Hand-Steuerung. Hier befinden sich auch Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands.
- Tasten zur Wahl der Betriebsart und zum Quittieren (Reset).

### 4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP

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

Sie können die am LCP angezeigten Informationen für die jeweilige Anwendung anpassen.

- Mit jeder Displayanzeige ist ein Parameter verknüpft.
- Wählen Sie die Optionen im Quick-Menü Q3-13 *Displayeinstellungen* aus.
- Display 2 hat eine alternative, größere Displayoption.
- Der Zustand des Frequenzumrichters in der unteren Zeile des Displays wird automatisch abgerufen und ist nicht wählbar.

Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1.1	0-20	Motordrehzahl
1.2	0-21	Motornennstrom
1.3	0-22	Motornennleistung (kW)
2	0-23	Motornennfrequenz
3	0-24	Sollwert in Prozent

Tabelle 4.1

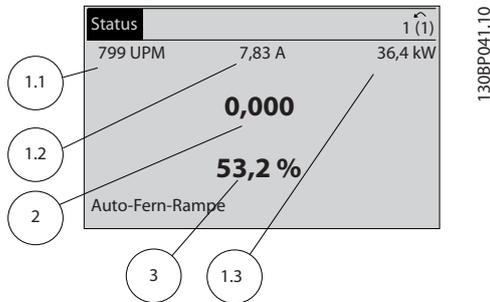


Abbildung 4.2

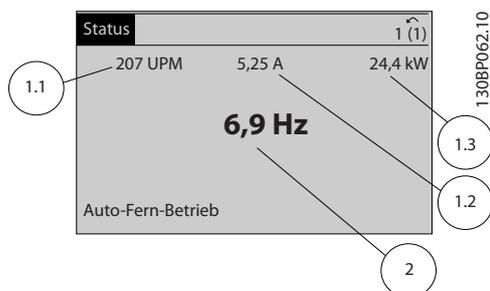


Abbildung 4.3

### 4.1.3 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.

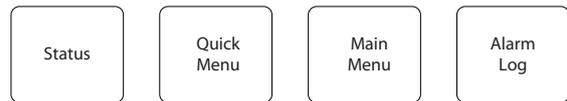


Abbildung 4.4

130BP045.10

Taste	Funktion
<b>Status</b>	<p>Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halten Sie die Taste im Autobetrieb gedrückt, um zwischen den Zustandsanzeigen umzuschalten.</li> <li>• Drücken Sie die Taste mehrmals, um zwischen den Zustandsanzeigen durchzublättern.</li> <li>• Halten Sie [Status] gedrückt und drücken Sie gleichzeitig auf [▲] oder [▼], um die Helligkeit des Displays anzupassen.</li> <li>• Das Symbol oben rechts im Display zeigt die Motordrehrichtung und den aktiven Parametersatz. Dies ist nicht programmierbar.</li> </ul>
<b>Quick-Menü</b>	<p>Dieses Menü bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken Sie die Taste, um auf Q2 <i>Inbetriebnahme-Menü</i> zuzugreifen; dieses Menü enthält alle notwendigen Parameter und Anweisungen zur grundlegenden Programmierung des Frequenzumrichters.</li> <li>• Gehen Sie die Parameter in der gezeigten Reihenfolge durch, um die wichtigsten Funktionen einzurichten.</li> </ul>
<b>Main Menu</b>	<p>Dient zum Zugriff auf alle Parameter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken Sie die Taste zweimal, um zur nächsthöheren Menüebene zu gelangen.</li> <li>• Drücken Sie die Taste einmal, um zum zuletzt aufgerufenen Menü oder Parameter zurückzukehren.</li> <li>• Halten Sie die Taste gedrückt, um eine Parameternummer zum direkten Zugriff auf diesen Parameter einzugeben.</li> </ul>

Taste	Funktion
<b>Alarm Log</b>	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen, der letzten 10 Alarme und den Wartungsspeicher. <ul style="list-style-type: none"> <li>Einzelheiten zum Zustand des Frequenzumrichters vor dem Auftreten des Alarmzustands sehen Sie, wenn Sie die Alarmnummer mit den Navigationstasten auswählen und auf [OK] drücken.</li> </ul>

Tabelle 4.2

## 4

## 4.1.4 Navigationstasten

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

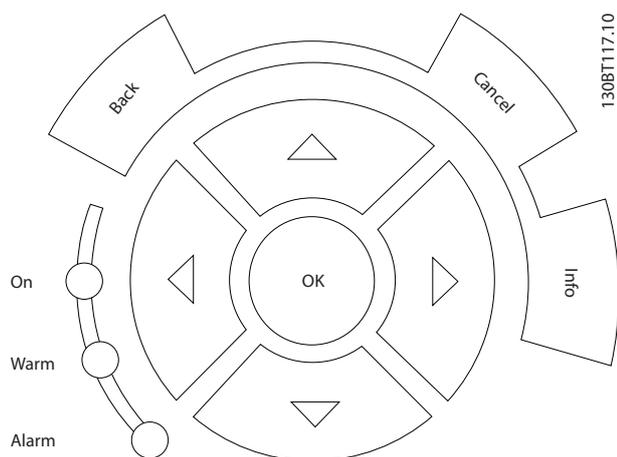


Abbildung 4.5

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

Tabelle 4.3

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

Tabelle 4.4

## 4.1.5 Tasten zur lokalen Bedienung

Tasten zur lokalen Bedienung und zur Wahl der Betriebsart befinden sich unten an der Bedieneinheit.

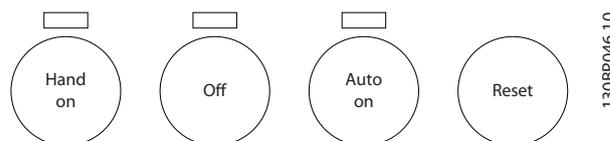


Abbildung 4.6

Taste	Funktion
<b>Hand on</b>	Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter im Handbetrieb (Ortsteuerung) zu starten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Mit den Navigationstasten können Sie die Drehzahl des Frequenzumrichters regeln.</li> <li>Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.</li> </ul>
<b>Off (Aus)</b>	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab.
<b>Auto on</b>	Diese Taste versetzt das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie reagiert auf einen externen Startbefehl über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.</li> <li>Der Drehzahlsollwert stammt von einer externen Quelle.</li> </ul>
<b>Reset</b>	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 4.5

## 4.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

- Sie können die Daten zur Sicherung in den Speicher des LCP übertragen.
- Nach dem Sichern im LCP können Sie die Daten auch wieder in den Frequenzumrichter übertragen.
- Zudem können Sie die Daten auch in andere Frequenzumrichter übertragen, indem Sie das LCP an diese Frequenzumrichter anschließen und die gespeicherten Einstellungen übertragen. (So lassen sich mehrere Frequenzumrichter schnell mit den gleichen Einstellungen programmieren.)
- Die Initialisierung des Frequenzumrichters zur Wiederherstellung von Werkseinstellungen ändert die im Speicher des LCP gespeicherten Daten nicht.

### **⚠️ WARNUNG**

#### UNERWARTETER ANLAUF!

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

#### 4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Gehen Sie zu *0-50 LCP-Kopie*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Wählen Sie *Speichern in LCP*.
5. Drücken Sie [OK]. Sie können den Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
6. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

#### 4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Gehen Sie zu *0-50 LCP-Kopie*.
3. Drücken Sie [OK].

4. Wählen Sie *Lade von LCP, Alle*.
5. Drücken Sie [OK]. Sie können den Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
6. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

## 4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

### VORSICHT

Die Initialisierung stellt die Werkseinstellungen des Frequenzumrichters wieder her. Alle Daten zur Programmierung, Motordaten, Lokalisierungsinformationen und Überwachungsdatensätze gehen verloren. 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* oder manuell möglich.

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

#### 4.3.1 Empfohlene Initialisierung

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zu *14-22 Betriebsart*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu *Initialisierung*.
5. Drücken Sie auf [OK].
6. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display abschaltet.
7. Legen Sie die Spannungsversorgung an den Frequenzumrichter an.

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

8. Alarm 80 wird angezeigt.
9. Mit [Reset] kehren Sie zum normalen Betrieb zurück.

### 4.3.2 Manuelle Initialisierung

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
2. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten [Status], [Main Menu] und [OK] und legen Sie die Netzspannung an den Frequenzumrichter an.

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 Über Programmierung von Frequenzumrichtern

### 5.1 Einführung

Der Frequenzumrichter wird für Anwendungsfunktionen über Parameter programmiert. Der Parameterzugriff erfolgt durch Drücken von [Quick Menu] oder [Main Menu] am LCP. (Genauere Informationen zur Bedienung der Funktionstasten am LCP finden Sie unter *4 Benutzerschnittstelle*.) Der Zugriff auf die Parameter kann auch über einen PC mithilfe von MCT 10 Konfigurationssoftware (siehe *5.6 Fernprogrammierung mit* ) erfolgen.

Das Quick Menu ist für die erste Inbetriebnahme (*Q2-\*\* Inbetriebnahme-Menü*) bestimmt und enthält detaillierte Anweisungen zu gängigen Frequenzumrichteranwendungen (*Q3-\*\* Funktionssätze*). Schritt-für-Schritt-Anweisungen sind enthalten. Mit diesen Anweisungen können Sie die Parameter, die zur Programmierung von Anwendungen benötigt werden, in der richtigen Reihenfolge durchgehen. In einem Parameter eingegebene Daten können die in anderen Parametern verfügbaren Optionen ändern. Das Quick-Menü bietet einfache Richtlinien, mit denen sich die meisten Systeme programmieren lassen.

Über das Hauptmenü kann auf alle Parameter zugegriffen und können erweiterte Frequenzumrichteranwendungen umgesetzt werden.

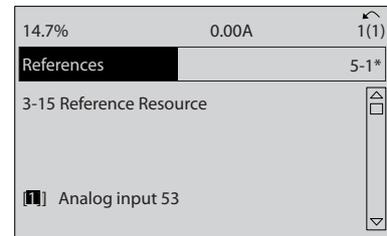
### 5.2 Programmierbeispiel

Hier sehen Sie ein Beispiel für die Programmierung des Frequenzumrichters für eine gängige Anwendung mit Regelung ohne Rückführung über das Quick-Menü.

- Mit diesem Verfahren programmieren Sie den Frequenzumrichter für den Empfang eines analogen 0-10-V-DC-Steuersignals an der Eingangsklemme 53.
- Der Frequenzumrichter reagiert, indem er einen 6-50-Hz-Ausgang proportional zum Eingangssignal an den Motor sendet (0-10 V DC = 6-50 Hz).

Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die folgenden Parameter aus, blättern Sie zu den Titeln und drücken Sie nach jeder Aktion auf [OK].

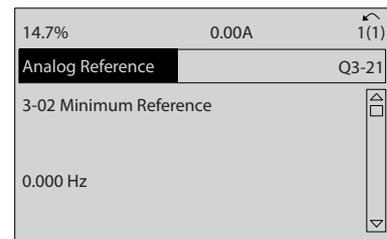
1. *3-15 Reference Resource 1*



1308B848.10

Abbildung 5.1

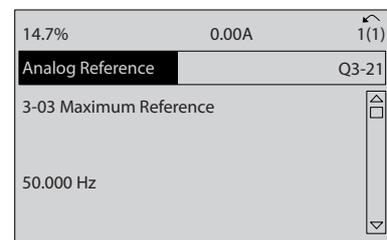
2. *3-02 Minimaler Sollwert*. Programmieren Sie den minimalen internen Frequenzumrichtersollwert auf 0 Hz. (Dies setzt die minimale Drehzahl des Frequenzumrichter auf 0 Hz.)



1308T762.10

Abbildung 5.2

3. *3-03 Max. Sollwert*. Programmieren Sie den maximalen internen Frequenzumrichtersollwert auf 50 Hz. (Dies setzt die maximale Drehzahl des Frequenzumrichters auf 50 Hz. Beachten Sie, dass 50/60 Hz durch die Ländereinstellung bestimmt wird.)



1308T763.11

Abbildung 5.3

4. 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung. Programmieren Sie den minimalen Sollwert für die externe Spannung an Klemme 53 auf 0 V. (Dies legt als minimales Eingangssignal 0 V fest.)

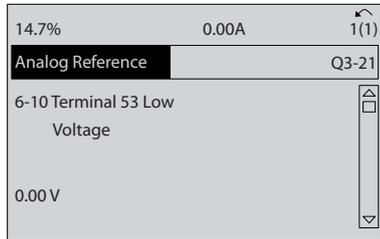


Abbildung 5.4

5. 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung. Programmieren Sie den maximalen externen Spannungssollwert an Klemme 53 auf 10 V. (Dies legt als maximales Eingangssignal 10 V fest.)

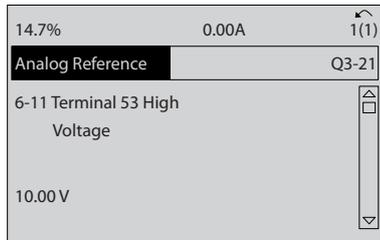


Abbildung 5.5

6. 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert. Programmieren Sie den minimalen Drehzahlsollwert an Klemme 53 auf 6 Hz. (Dies gibt dem Frequenzumrichter die Information, dass die an Klemme 53 (0 V) empfangene minimale Spannung einem Ausgangssignal von 6 Hz entspricht.)

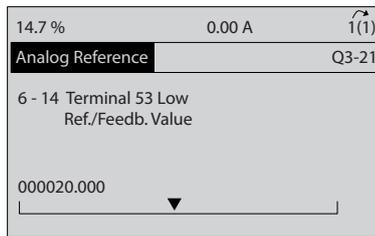


Abbildung 5.6

7. 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert. Programmieren Sie den maximalen Drehzahlsollwert an Klemme 53 auf 50 Hz. (Die gibt dem Frequenzumrichter die Information, dass die an Klemme 53 (10 V) empfangene maximale Spannung einem Ausgangssignal von 50 Hz entspricht.)

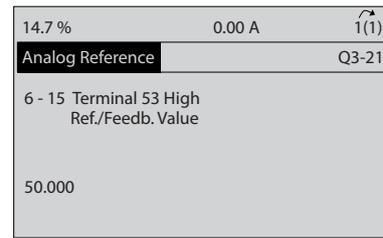


Abbildung 5.7

Wenn ein externes Gerät, das ein 0-10-V-Steuersignal sendet, jetzt an Klemme 53 des Frequenzumrichters angeschlossen wird, ist das System betriebsbereit. Sie können sehen, dass sich die Bildlaufleiste rechts in der letzten Abbildung des Displays ganz unten befindet. Dies zeigt an, dass das Verfahren abgeschlossen ist.

Abbildung 5.8 zeigt das Anschlussbild dieses Aufbaus.

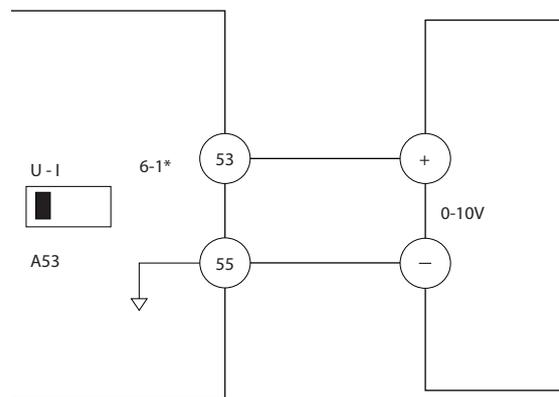


Abbildung 5.8 Verdrahtungsbeispiel für externes Gerät mit Steuersignal zwischen 0 und 10 V (Frequenzumrichter links, externes Gerät rechts)

### 5.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen

Steuerklemmen können programmiert werden.

- Jede Klemme hat festgelegte Funktionen, die sie ausführen kann.
- Mit der Klemme verknüpfte Parameter aktivieren die jeweilige Funktion.
- Für die einwandfreie Funktion des Frequenzumrichters müssen die Steuerklemmen korrekt verkabelt sein, für die gewünschte Funktion programmiert werden, ein Signal empfangen.

Die Parameternummern und Werkseinstellung für Steuerklemmen finden Sie unter *Tabelle 2.4*. (Werkseinstellungen können abhängig von der Auswahl in *0-03 Ländereinstellungen* unterschiedlich sein.)

Im folgenden Beispiel wird der Zugriff auf Klemme 18 zur Anzeige der Werkseinstellung erläutert.

1. Drücken Sie zweimal auf die Taste [Main Menu], blättern Sie zu Parametergruppe 5-\*\* *Digitalein-/ausgänge Parameterdatensatz* und drücken Sie [OK].

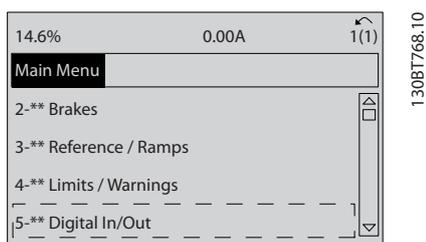


Abbildung 5.9

2. Blättern Sie zur Parametergruppe 5-1\* *Digitaleingänge* und drücken Sie [OK].

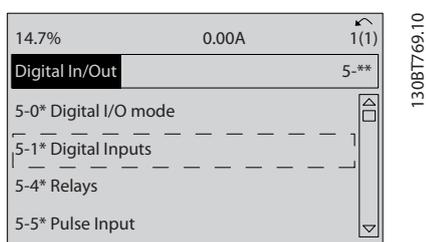


Abbildung 5.10

3. Blättern Sie zu *5-10 Klemme 18 Digitaleingang*. Drücken Sie [OK], um die Funktionsoptionen aufzurufen. Die Werkseinstellung *Start* wird angezeigt.

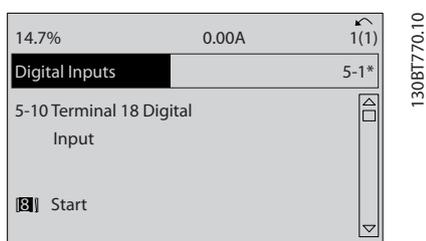


Abbildung 5.11

## 5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

Die Einstellung von *0-03 Ländereinstellungen* auf [0] *International* oder [1] *Nordamerika* ändert die Werkseinstellungen einiger Parameter. *Tabelle 5.1* zeigt eine Liste der davon betroffenen Parameter.

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
0-03 Ländereinstellungen	International	Nord-Amerika
1-20 Motornennleistung [kW]	Siehe Hinweis 1	Siehe Hinweis 1
1-21 Motornennleistung [PS]	Siehe Hinweis 2	Siehe Hinweis 2
1-22 Motornennspannung	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Motornennfrequenz	50 Hz	60 Hz
3-03 Max. Sollwert	50 Hz	60 Hz
3-04 Sollwertfunktion	Addierend	Externe Anwahl
4-13 Max. Drehzahl [UPM] Siehe Hinweis 3 und 5	1500 PM	1800 UPM
4-14 Max Frequenz [Hz] Siehe Hinweis 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Max. Ausgangsfrequenz	132 Hz	120 Hz
4-53 Warnung Drehz. hoch	1500 UPM	1800 UPM
5-12 Klemme 27 Digitaleingang	Motorfreilauf (inv.)	Externe Verriegelung
5-40 Relaisfunktion	Ohne Funktion	Kein Alarm
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50	60
6-50 Klemme 42 Analogausgang	Ohne Funktion	Drehzahl 4-20 mA
14-20 Quittierfunktion	Manuell Quittieren	Unbegr. Auto. Quitt.

**Tabelle 5.1 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)**

*Hinweis 1:* Das LCP zeigt 1-20 Motornennleistung [kW] nur an, wenn 0-03 Ländereinstellungen auf [0] *International* programmiert ist.

*Hinweis 2:* Das LCP zeigt 1-21 Motornennleistung [PS] nur an, wenn 0-03 Ländereinstellungen auf [1] *Nordamerika* programmiert ist.

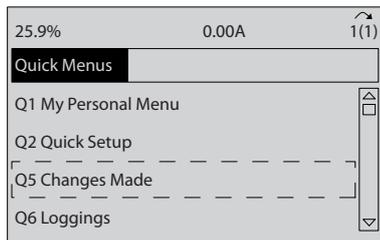
*Hinweis 3:* Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn 0-02 Hz/UPM Umschaltung auf [0] *UPM* programmiert ist.

*Hinweis 4:* Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn 0-02 Hz/UPM Umschaltung auf [1] *Hz* programmiert ist.

*Hinweis 5: Die Werkseinstellung hängt von der Anzahl der Motorpole ab. Bei einem 4-poligen Motor ist die Werkseinstellung für International 1500 UPM und bei einem 2-poligen Motor 3000 UPM. Die entsprechenden Werte für Nordamerika sind 1800 UPM bzw. 3600 UPM.*

Der Frequenzumrichter speichert Änderungen an Werkseinstellungen und kann diese im Quick-Menü neben den programmierten Einstellungen in Parametern anzeigen.

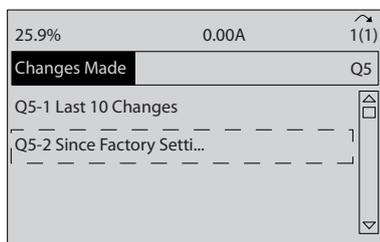
1. Drücken Sie auf [Quick Menu].
2. Navigieren Sie zu Q5 *Liste geänderter Par.* und drücken Sie auf [OK].



130BB849.10

Abbildung 5.12

3. Wählen Sie Q5-2 *Alle Änderungen*, um alle programmierten Änderungen oder Q5-1 *Letzte 10 Änderungen*, um die zuletzt vorgenommenen Änderungen anzuzeigen.

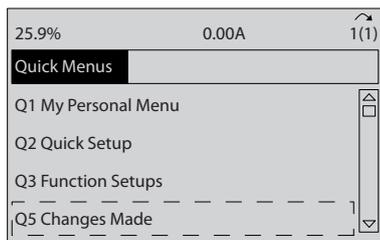


130BB850.10

Abbildung 5.13

### 5.4.1 Parameterdatenprüfung

1. Drücken Sie auf [Quick Menu].
2. Navigieren Sie zu Q5 *Liste geänderter Par.* und drücken Sie auf [OK].



130BP089.10

Abbildung 5.14

3. Wählen Sie Q5-2 *Alle Änderungen*, um alle programmierten Änderungen oder Q5-1 *Letzte 10 Änderungen*, um die zuletzt vorgenommenen Änderungen anzuzeigen.

## 5.5 Parametermenüaufbau

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern eingestellt werden. Diese Parametereinstellungen liefern dem Frequenzumrichter die Systemdetails für den ordnungsgemäßen Frequenzumrichter-Betrieb. Zu den Systemdetails gehören z. B. Eingangs- und Ausgangssignaltypen, die Programmierung von Klemmen, minimale und maximale Signalbereiche, benutzerdefinierte Displays, automatischer Wiederanlauf und andere Funktionen.

- Im LCP-Display werden detaillierte Optionen zur Programmierung und Einstellung von Parametern angezeigt.
- Drücken Sie in einer beliebigen Menüoption auf [Info], um zusätzliche Informationen zu dieser Funktion anzuzeigen.
- Drücken Sie auf [Main Menu] und halten Sie die Taste gedrückt, um eine Parameternummer einzugeben und diese direkt aufzurufen.
- *6 Anwendungseinrichtungsbeispiele* enthält Einzelheiten zu gängigen Anwendungseinstellungen.

## 5.5.1 Aufbau des Quick-Menüs

<b>Q3-1 Allgemeine Einstellungen</b>	0-24 Displayzeile 3	1-00 Regelverfahren	<b>Q3-31 Einzelzone Ext. Sollwert</b>	20-70 Typ mit Rückführung
<b>Q3-10 Erw. Motoreinstellungen</b>	0-37 Displaytext 1	20-12 Soll-/Istwerteinheit	1-00 Regelverfahren	20-71 PID-Verhalten
1-90 Thermischer Motorschutz	0-38 Displaytext 2	20-13 Minimaler Sollwert/Istwert	20-12 Soll-/Istwerteinheit	20-72 PID-Ausgangsänderung
1-93 Thermistoranschluss	0-39 Displaytext 3	20-14 Max. Sollwert/Istwert	20-13 Minimaler Sollwert/Istwert	20-73 Min. Istwerthöhe
1-29 Autom. Motoranpassung	<b>Q3-2 Einst. Drehz. o. Rückf.</b>	6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	20-14 Max. Sollwert/Istwert	20-74 Maximale Istwerthöhe
14-01 Taktfrequenz	<b>Q3-20 Digital Sollwert</b>	6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	20-79 PID-Auto-Anpassung
4-53 Warnung Drehz. hoch	3-02 Minimaler Sollwert	6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	<b>Q3-32 Mehrzone/Erw.</b>
<b>Q3-11 Analogausgang</b>	3-03 Max. Sollwert	6-26 Klemme 54 Filterzeit	6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	1-00 Regelverfahren
6-50 Klemme 42 Analogausgang	3-10 Festsollwert	6-27 Klemme 54 Signalfehler	6-13 Klemme 53 Skal. Max.Strom	3-15 Variabler Sollwert 1
6-51 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung	5-13 Klemme 29 Digitaleingang	6-00 Signalausfall Zeit	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	3-16 Variabler Sollwert 2
6-52 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung	5-14 Klemme 32 Digitaleingang	6-01 Signalausfall Funktion	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-00 Istwertanschluss 1
<b>Q3-12 Uhreinstellungen</b>	5-15 Klemme 33 Digitaleingang	20-21 Sollwert 1	6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	20-01 Istwertumwandl. 1
0-70 Datum und Zeit	<b>Q3-21 Analog Sollwert</b>	20-81 Auswahl Normal-/Invers-Regelung	6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	20-02 Istwert 1 Einheit
0-71 Datumsformat	3-02 Minimaler Sollwert	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]	6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-03 Istwertanschluss 2
0-72 Uhrzeitformat	3-03 Max. Sollwert	20-83 PID-Startfrequenz [Hz]	6-26 Klemme 54 Filterzeit	20-04 Istwertumwandl. 2
0-74 MESZ/Sommerzeit	6-10 Klemme 53 Skal. Min.-Spannung	20-93 PID-Proportionalverstärkung	6-27 Klemme 54 Signalfehler	20-05 Istwert 2 Einheit
0-76 MESZ/Sommerzeitstart	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	20-94 PID Integrationszeit	6-00 Signalausfall Zeit	20-06 Istwertanschluss 3
0-77 MESZ/Sommerzeitende	6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	20-70 Typ mit Rückführung	6-01 Signalausfall Funktion	20-07 Istwertumwandl. 3
<b>Q3-13 Displayeinstellungen</b>	6-13 Klemme 53 Skal. Max.Strom	20-71 PID-Verhalten	20-81 Auswahl Normal-/Invers-Regelung	20-08 Istwert 3 Einheit
0-20 Displayzeile 1.1	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	20-72 PID-Ausgangsänderung	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]	20-12 Soll-/Istwerteinheit
0-21 Displayzeile 1.2	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-73 Min. Istwerthöhe	20-83 PID-Startfrequenz [Hz]	20-13 Minimaler Sollwert/Istwert
0-22 Displayzeile 1.3	<b>Q3-3 PID-Prozesseinstellungen</b>	20-74 Maximale Istwerthöhe	20-93 PID-Proportionalverstärkung	20-14 Max. Sollwert/Istwert
0-23 Displayzeile 2	<b>Q3-30 Einzelzone Int. Sollwert</b>	20-79 PID-Auto-Anpassung	20-94 PID Integrationszeit	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung

Tabelle 5.2

6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	20-21 Sollwert 1	22-22 Erfassung Drehzahl tief	22-21 Erfassung Leistung tief	22-87 Druck bei No-Flow Drehzahl
6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	20-22 Sollwert 2	22-23 No-Flow Funktion	22-22 Erfassung Drehzahl tief	22-88 Druck bei Nenndrehzahl
6-13 Klemme 53 Skal. Max.Strom	20-81 Auswahl Normal-/Invers-Regelung	22-24 No-Flow Verzögerung	22-23 No-Flow Funktion	22-89 Durchfluss an Auslegungspunkt
6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]	22-40 Min. Laufzeit	22-24 No-Flow Verzögerung	22-90 Durchfluss bei Nenndrehzahl
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-83 PID-Startfrequenz [Hz]	22-41 Min. Energiespar-Stoppzeit	22-40 Min. Laufzeit	1-03 Drehmomentverhalten der Last
6-16 Klemme 53 Filterzeit	20-93 PID-Proportionalverstärkung	22-42 Energiespar-Startdrehz. [UPM]	22-41 Min. Energiespar-Stoppzeit	1-73 Motorfangschaltung
6-17 Klemme 53 Signalfehler	20-94 PID Integrationszeit	22-43 Energiespar-Startfreq. [Hz]	22-42 Energiespar-Startdrehz. [UPM]	<b>Q3-42 Kompressorfunktionen</b>
6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung	20-70 Typ mit Rückführung	22-44 Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start	22-43 Energiespar-Startfreq. [Hz]	1-03 Drehmomentverhalten der Last
6-21 Klemme 54 Skal. Max.Spannung	20-71 PID-Verhalten	22-45 Sollwert-Boost	22-44 Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start	1-71 Startverzög.
6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	20-72 PID-Ausgangsänderung	22-46 Max. Boost-Zeit	22-45 Sollwert-Boost	22-75 Kurzzyklus-Schutz
6-23 Klemme 54 Skal. Max.Strom	20-73 Min. Istwerthöhe	2-10 Bremsfunktion	22-46 Max. Boost-Zeit	22-76 Intervall zwischen Starts
6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	20-74 Maximale Istwerthöhe	2-16 AC-Bremse max. Strom	22-26 Trockenlauffunktion	22-77 Min. Laufzeit
6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-79 PID-Auto-Anpassung	2-17 Überspannungssteuerung	22-27 Trockenlaufverzögerung	5-01 Klemme 27 Funktion
6-26 Klemme 54 Filterzeit	<b>Q3-4 Anwendungseinstellungen</b>	1-73 Motorfangschaltung	22-80 Durchflussausgleich	5-02 Klemme 29 Funktion
6-27 Klemme 54 Signalfehler	<b>Q3-40 Lüfterfunktionen</b>	1-71 Startverzög.	22-81 Quadr.-lineare Kurvennäherung	5-12 Klemme 27 Digitaleingang
6-00 Signalausfall Zeit	22-60 Riemenbruchfunktion	1-80 Funktion bei Stopp	22-82 Arbeitspunktberechn.	5-13 Klemme 29 Digitaleingang
6-01 Signalausfall Funktion	22-61 Riemenbruchmoment	2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom	22-83 Drehzahl bei No-Flow [UPM]	5-40 Relaisfunktion
4-56 Warnung Istwert niedr.	22-62 Riemenbruchverzögerung	4-10 Motor Drehrichtung	22-84 Frequenz bei No-Flow [Hz]	1-73 Motorfangschaltung
4-57 Warnung Istwert hoch	4-64 Halbautom. Ausbl.-Konfig.	<b>Q3-41 Pumpenfunktionen</b>	22-85 Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]	1-86 Min. Abschaltfrequenz [UPM]
20-20 Istwertfunktion	1-03 Drehmomentverhalten der Last	22-20 Leistung tief Autokonfig.	22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	1-87 Min. Abschaltfrequenz [Hz]

Tabelle 5.3



6-6*	Analogausgang X30/8	8-96	Bus-Istwert 3	10-33	Immer speichern	12-92	IGMP-Snooping	14-51	Zwischenkreiskompensation
6-60	Klemme X30/8 Analogausgang	9-00	Profibus Sollwert	10-34	DeviceNet-Produktcode	12-93	Fehler Kabellänge	14-52	Lüftersteuerung
6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	9-07	Istwert	10-39	DeviceNet F-Parameter	12-94	Broadcast Storm Schutz	14-53	Lüfterüberwachung
6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	11-0*	LonWorks ID	12-95	Broadcast Storm Filter	14-55	Ausgangsfilter
6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	9-16	PCD-Konfiguration Lesen	11-00	Neuron ID	12-96	Anschluss Konfig.	14-59	Anzahl aktiver Wechselrichter
6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	9-18	Teilnehmeradresse	11-01	Neuron ID	12-98	Schnittstellenzähler	14-6*	Auto-Reduzier.
8-0*	Orz/Schnittstellen	9-22	Telegramtyp	11-1*	LON-Funktionen	12-99	Medienzähler	14-60	Funktion bei Übertemperatur
8-01	Führungshöhe	9-23	Signal-Parameter	11-10	Drive-Profil	13-3*	Smart Logic	14-61	Funktion bei WR-Überlast
8-02	Steuerquelle	9-27	Parameter bearbeiten	11-15	LON Warnwort	13-0*	SL-Controller	14-62	WR-Überlast Reduzierstrom
8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	9-28	Profibus Steuerung deaktivieren	11-17	XIF-Revision	13-00	SL-Controller-Modus	15-0*	Info/Wartung
8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-44	Zähler: Fehler im Speicher	11-18	LonWorks-Revision	13-01	Startereignis	15-0*	Betriebsdaten
8-05	Steuerwort Timeout-Ende	9-45	Speicher: Alarmworte	11-2*	LON Param. Zugang	13-02	Stoppereignis	15-00	Betriebsstunden
8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-47	Speicher: Fehlercode	12-2*	Datenwerte speichern	13-03	Reset SL-Controller	15-01	Motorlaufstunden
8-07	Diagnose Trigger	9-52	Zähler: Fehler Gesamt	12-2*	Ethernet	13-1*	Vergleicher	15-02	kWh-Zähler
8-08	Anzeigefilter	9-53	Profibus-Warnwort	12-0*	IP-Einstellungen	13-10	Vergleicher-Operand	15-03	Anzahl Netz-Ein
8-09	Kommunikationsschriftsatz	9-63	Aktive Baudrate	12-00	IP-Adressezuweisung	13-11	Vergleicher-Funktion	15-04	Anzahl Übertemperaturen
8-1*	Regelinstellungen	9-64	Bus-ID	12-01	IP-Adresse	13-12	Vergleicher-Wert	15-05	Anzahl Überspannungen
8-10	Steuerprofil	9-65	Profilnummer	12-02	Subnet Mask	13-2*	Timer	15-06	Reset kWh-Zähler
8-13	Konfiguration Zustandswort STW	9-67	Steuerwort 1	12-04	Standard-Gateway	13-20	SL-Controller-Timer	15-07	Reset Motorlaufstundenzähler
8-3*	Ser. FC-Schnittst.	9-68	Zustandswort 1	12-05	DHCP-Server	13-4*	Logikregeln	15-08	Anzahl der Starts
8-30	Protokoll	9-71	Datenwerte speichern	12-06	Lease läuft ab	13-40	Logikregel Boolesch 1	15-1*	Echzeitkanal
8-31	Adresse	9-72	Frequenz: Reset	12-07	Domain Name	13-41	Logikregel Verknüpfung 1	15-10	Echzeitkanal Quelle
8-32	Baudrate	9-75	DO-ID	12-08	Host-Name	13-42	Logikregel Boolesch 2	15-11	Echzeitkanal Abstrakte
8-33	Parität/Stopbits	9-80	Definierte Parameter (1)	12-09	Phys. Adresse	13-43	Logikregel Verknüpfung 2	15-12	Echzeitkanal Triggerereignis
8-34	Geschätzte Zykluszeit	9-81	Definierte Parameter (2)	12-10	Verbindung	13-44	Logikregel Boolesch 3	15-13	Echzeitkanal Protokollart
8-35	Min. Antwortzeitverzögerung	9-82	Definierte Parameter (3)	12-11	Verbindung	13-5*	SL-Programm	15-14	Echzeitkanal Werte vor Trigger
8-36	FC-Antwortzeit Max-Delay	9-83	Definierte Parameter (4)	12-12	Auto. Verbindung	13-52	SL-Controller-Aktion	15-2*	Protokollierung
8-37	FC Interchar. Max-Delay	9-84	Definierte Parameter (5)	12-13	Verb.geschw.	14-0*	Sonderfunktionen	15-20	Protokoll: Ereignis
8-4*	FC/MC-Protokoll	9-90	Geänderte Parameter (1)	12-14	Verb.duplex	14-0*	IGBT-Ansteuerung	15-21	Protokoll: Zeit
8-40	Telegrammtyp	9-91	Geänderte Parameter (2)	12-15	Prozessdaten	14-00	Schaltmodus	15-23	Protokoll: Datum und Zeit
8-42	PCD-Konfiguration Schreiben	9-92	Geänderte Parameter (3)	12-2*	Prozessdaten	14-01	Taktfrequenz	15-3*	Alarm Log
8-43	PCD-Konfiguration Lesen	9-93	Geänderte Parameter (4)	12-20	Steuerinstanz	14-03	Übermodulation	15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode
8-50	Betr. Bus/Klemme	9-94	Geänderte Parameter (5)	12-21	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	14-04	PWM-Jitter	15-31	Fehlerspeicher: Wert
8-51	Motorlauf	9-99	Profibus-Versionszähler	12-22	Prozessdaten Lesen Konfiguration	14-1*	Netzausfall	15-32	Fehlerspeicher: Zeit
8-52	Motofreilauf	10-0*	CAN und DeviceNet Grundeinstellungen	12-27	Primärer Master	14-10	Netzausfall	15-33	Fehlerspeicher: Datum und Zeit
8-53	Start	10-00	Protokoll	12-28	Datenwerte speichern	14-11	Netzausfall-Spannung	15-4*	Typendaten
8-54	Auswahl Reversierung	10-01	Baudratenauswahl	12-29	Immer speichern	14-12	Funktion bei Netzphasenfehler	15-40	FC-Typ
8-55	Auswahl Parametersatz	10-02	MAC-ID Adresse	12-30	Warnungsparameter	14-2*	Reset/Initialisieren	15-41	Leistungsteil
8-56	BACnet Festsollwert	10-05	Zähler Übertragungsfehler	12-31	DeviceNet Sollwert	14-20	Reset-Modus	15-42	Spannung
8-7*	BACnet Geräteinstanz	10-06	Zähler Empfangsfehler	12-32	DeviceNet Sollwert	14-21	Automatische Wiederanlaufzeit	15-43	Softwareversion
8-72	MS/TP Max. Info-Frames	10-07	Zähler Bus-Off	12-33	CIP Revision	14-22	Betriebsart	15-44	Typencode (original)
8-73	"I-Am"-Service	10-1*	DeviceNet	12-34	CIP Produktcode	14-23	Typencode einstellung	15-45	Typencode (aktuell)
8-74	Initialisierungspasswort	10-10	Prozessdatentyp	12-35	EDS-Parameter	14-25	Drehmom.grenze Verzögerungszeit	15-46	Typ Bestellnummer
8-75	FC-Ser-Diagnose	10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	12-37	COS Sperrtimer	14-26	Abschaltverzögerung bei Wechselrichterfehler	15-47	Leistungsteil Bestellnummer
8-8*	Zähler Busmeldungen	10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-38	COS Filter	14-28	Produktionseinstellungen	15-48	LCP-Version
8-81	Zähler Busfehler	10-13	Warnungsparameter	12-40	Status Parameter	14-29	Servicecode	15-49	Steuerkarte SW-Version
8-82	Zähler Slavemeldungen	10-14	DeviceNet Sollwert	12-41	Anzahl Slave-Meldungen	14-30	Strongrenze	15-50	Leistungsteil SW-Version
8-83	Zähler Slavemeldungen	10-15	DeviceNet Steuerung	12-42	Anzahl Slave-Ausnahme-Meldungen	14-31	Regler P-Verstärkung	15-51	Typ Seriennummer
8-84	Gesendete Slavemeldungen	10-20	COS-Filter 1	12-8*	Dienste	14-32	Regler I-Zeit	15-53	Leistungsteil Seriennummer
8-85	Slave-Timeout-Fehler	10-21	COS-Filter 2	12-80	FTP-Server	14-33	Regler Filterzeit	15-56	Lieferanten-URL
8-89	Diagnosezähler	10-22	COS-Filter 3	12-81	HTTP-Server	14-4*	Energieoptimierung	15-59	CSIV-Datename
8-9*	Bus-Festdr./Istwerte	10-23	COS-Filter 4	12-82	SMTP-Service	14-40	Quadr.Mom. Anpassung	15-6*	Instal. Optionen
8-90	Bus-Festdr./Istwert 1	10-30	Array Index	12-89	Transparent Socket Channel Port	14-41	Minimale AEO-Magnetisierung	15-60	Option installiert
8-91	Bus-Festdr./Istwert 2	10-31	Datenwerte speichern	12-90	Erweiterte Dienste	14-42	Minimale AEO-Frequenz	15-61	SW-Version Option
8-94	Bus-Istwert 1	10-32	DeviceNet Revision	12-91	MDI-X	14-43	Motor Cos-Phi	15-62	Optionsbestellnr.
8-95	Bus-Istwert 2					14-5*	Umgebung	15-63	Optionsseriennr.
						14-50	EMV-Filter	15-70	Option A

15-71	Option A – Softwareversion	16-63	AE 54 Modus	20-05	Istwert 2 Einheit	21-18	Erw. Istwert 1 [Einheit]	22-36	Drehzahl hoch [UPM]
15-72	Option B	16-64	Analogeingang 54	20-06	Istwert 3 Quelle	21-19	Erw. 1 Ausgang [%]	22-37	Drehzahl hoch [Hz]
15-73	Option B – Softwareversion	16-65	Analogausgang 42 [mA]	20-07	Istwert 3 Umwandlung	<b>21-2*</b>	<b>Erw. Prozess-PID 1</b>	22-38	Leistung Drehzahl hoch [kW]
15-74	Option C0	16-66	Digitalausgänge	20-08	Istwert 3 Einheit	21-20	Erw. 1 Normal/Invers-Regelung	22-39	Leistung Drehzahl hoch [HP]
15-75	Option C0 – Softwareversion	16-67	Pulseingang 29 [Hz]	20-12	Istwert 3 Istwert	21-21	Erw. 1 P-Verstärkung	<b>22-4*</b>	<b>Energiesparmodus</b>
15-76	Option C1	16-68	Pulseingang 33 [Hz]	20-13	Min. Soll-/Istwert	21-22	Erw. 1 I-Zeit	22-40	Min. Laufzeit
15-77	Option C1 – Softwareversion	16-69	Pulsausgang 27 [Hz]	20-14	Maximaler Sollwert/Istwert	21-23	Erw. 1 D-Zeit	22-41	Min. Energiespar-Stoppzeit
<b>15-9*</b>	<b>ParameterInfo</b>	16-70	Pulsausgang 29 [Hz]	<b>20-2*</b>	<b>Istwert/Sollwert</b>	21-24	Erw. 1 D-Verstärkung/Grenze	22-42	Energiespar-Startdrehz. [UPM]
15-92	Definierte Parameter	16-71	Relaisausgänge	20-20	Istwertfunktion	<b>21-3*</b>	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 2</b>	22-43	Energiespar-Startdrehz. [Hz]
15-93	Geänderte Parameter	16-72	Zähler A	20-21	Sollwert 1	21-30	Erw. Soll-/Istwerteinheit 2	22-44	Energiespar-Boost
15-98	Typendaten	16-73	Zähler B	20-22	Sollwert 2	21-31	Erw. 2 Minimaler Sollwert	22-45	Sollwert-Boost
15-99	Parameter-Metadaten	16-75	Analogeingang X30/11	20-23	Sollwert 3	21-32	Erw. 2 Max. Sollwert	22-46	Max. Boost-Zeit
<b>16-0*</b>	<b>Datenanzeigen</b>	16-76	Analogeingang X30/12	<b>20-3*</b>	<b>Istw. Umwandlung</b>	21-33	Erw. variabler Sollwert 2	<b>22-5*</b>	<b>Kennlinienende</b>
16-00	Steuerwort	16-77	Analogausgang X30/8 [mA]	20-30	Kältemittel	21-34	Ext. 2 Istwertanschluss	22-50	Kennlinienende-funktion
16-01	Sollwert [Einheit]	<b>16-8*</b>	<b>Anzeig. Schnittst.</b>	20-31	Benutzerdef. Kältemittel A1	21-35	Ext. 2 Sollwert	22-51	Kennlinienendeverz.
16-02	Sollwert [%]	16-80	Bus Steuerwort 1	20-32	Benutzerdef. Kältemittel A2	21-37	Erw. Sollwert 2 [Einheit]	<b>22-6*</b>	<b>Riemenbrucherkennung</b>
16-03	Zustandswort	16-82	Feldbus Sollwert 1	20-33	Benutzerdef. Kältemittel A3	21-38	Erw. Istwert 2 [Einheit]	22-60	Riemenbruchfunktion
16-05	Hauptistwert [%]	16-84	Feldbus-Komm. Status	20-34	Querschnitt Luftkanal 1 [m2]	21-39	Erw. 2 Ausgang [%]	22-61	Riemenbruchmoment
16-09	Benutzerdefinierte Anzeige	16-85	FC Steuerwort 1	20-35	Querschnitt Luftkanal 1 [m2]	<b>21-4*</b>	<b>Erw. Prozess-PID 2</b>	22-62	Riemenbruchverzögerung
<b>16-1*</b>	<b>Anzeigen-Motor</b>	16-86	FC-Schnittstelle Sollwert 1	20-36	Querschnitt Luftkanal 2 [m2]	21-40	Erw. 2 Normal/Invers-Regelung	<b>22-7*</b>	<b>Kurzzyklus-Schutz</b>
16-10	Leistung [kW]	<b>16-9*</b>	<b>Bus Diagnose</b>	20-37	Querschnitt Luftkanal 2 [m2]	21-41	Erw. 2 P-Verstärkung	22-75	Kurzzyklus-Schutz
16-11	Leistung [hp]	16-90	Alarmwort	20-38	Spez. Gewichsfaktor d. Luft. [%]	21-42	Erw. 2 I-Zeit	22-76	Intervall zwischen Starts
16-12	Motorleistung	16-91	Alarmwort 2	<b>20-6*</b>	<b>Ohne Geber</b>	21-43	Erw. 2 D-Zeit	22-77	Min. Laufzeit
16-13	Frequenz	16-92	Warnwort	20-60	Einheit ohne Geber	21-44	Erw. 2 Dif.- D-Verstärkung/Grenze	22-78	Min. Laufzeitkorrektur
16-14	Motorstrom	16-93	Warnwort 2	20-69	Informationen ohne Geber	<b>21-5*</b>	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 3</b>	22-79	Min. Laufzeitkorrekturwert
16-15	Frequenz [%]	16-94	Erw. Zustandswort 2	<b>20-7*</b>	<b>PID Auto-Anpassung</b>	21-50	Erw. Soll-/Istwerteinheit 3	<b>22-8*</b>	<b>Durchflussausgleich</b>
16-16	Drehmoment [Nm]	16-95	Erw. Zustandswort 2	20-70	PID-Reglerart	21-51	Erw. 3 Minimaler Sollwert	22-80	Durchflussausgleich
16-17	Drehzahl [UPM]	16-96	Warnungswort	20-71	PID-Verhalten	21-52	Erw. 3 Max. Sollwert	22-81	Quadr.-lineare Kurvennäherung
16-18	Therm. Motorschutz	<b>18-*</b>	<b>Info/Anzeigen</b>	20-72	PID-Ausgangsänderung	21-53	Erw. variabler Sollwert 3	22-82	Arbeitspunktberechn.
16-22	Drehmoment [%]	<b>18-0*</b>	<b>Warnungsprotokoll</b>	20-73	Min. Istwerthöhe	21-54	Ext. 3 Istwertanschluss	22-83	Drehzahl bei No-Flow [UPM]
16-26	Leistung gefiltert [kW]	18-00	Warnungsprotokoll: Pos.	20-74	Maximale Istwerthöhe	21-55	Ext. 3 Sollwert	22-84	Frequenz bei No-Flow [Hz]
16-27	Leistung gefiltert [HP]	18-01	Warnungsprotokoll: Aktion	20-79	PID Auto-Anpassung	21-57	Erw. Sollwert 3 [Einheit]	22-85	Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]
<b>16-3*</b>	<b>Anzeigen-FU</b>	18-02	Warnungsprotokoll: Datum und Zeit	<b>20-8*</b>	<b>PID-Grundinstell.</b>	21-58	Erw. Istwert 3 [Einheit]	22-86	Freq. am Auslegungspunkt [Hz]
16-30	DC-Spannung	18-03	Warnungsprotokoll: Datum und Zeit	20-81	PID-Normal/Invers-Regelung	21-59	Erw. 3 Ausgang [%]	22-87	Druck bei No-Flow-Drehzahl
16-32	Bremsleistung/s	<b>18-1*</b>	<b>Notfallbetriebsprotokoll</b>	20-82	PID-Startdrehzahl [UPM]	<b>21-6*</b>	<b>Erw. Prozess-PID 3</b>	22-88	Druck bei Nenndrehzahl
16-33	Bremsleistung/2 min	18-10	Notfallbetriebsprotokoll: Ereignis	20-83	PID-Startdrehzahl [Hz]	21-60	Erw. 3 Normal/Invers-Regelung	22-89	Volumenstrom an Auslegungspunkt
16-34	Kühlkörpertemperatur	18-11	Notfallbetriebsprotokoll: Zeit	20-84	Bandbreite Ist-Sollwert	21-61	Erw. 3 P-Verstärkung	22-90	Durchfluss bei Nenndrehzahl
16-35	FC Überlast	18-12	Notfallbetriebsprotokoll: Datum und Zeit	<b>20-9*</b>	<b>PID-Regler</b>	21-62	Erw. 3 I-Zeit	<b>23-*</b>	<b>Zeitfunktionen</b>
16-36	Nenn- WR- Strom	<b>18-3*</b>	<b>Anzeig. Ein-/Ausg.</b>	20-91	PID-Anti-Windup	21-63	Erw. 3 D-Zeit	<b>23-0*</b>	<b>Zeitaufsteuerung</b>
16-37	Max. WR-Strom	18-30	Analogeingang X42/1	20-93	PID-Proportionalverstärkung	21-64	Erw. 3 D-Verstärkung/Grenze	23-01	EIN-Aktion
16-38	SL Contr.Zustand	18-31	Analogeingang X42/3	20-94	PID Integrationszeit	<b>22-*</b>	<b>Anw.- Funktionen</b>	23-02	AUS-Zeit
16-39	Steuerkartentemp.	18-32	Analogeingang X42/5	20-95	PID-Differenzierungszeit	22-00	Verzögerung ext. Verriegelung	23-03	AUS-Aktion
16-40	Echtzeitkanalspeicher voll	18-33	Analogausgang X42/7 [V]	<b>21-*</b>	<b>Erw. PID-Regler</b>	22-01	Filterzeit Leistung	23-04	Ereignis
16-41	Echtzeitkanalspeicher voll	18-34	Analogausgang X42/9 [V]	21-0*	<b>Erw. PID-Auto-Anpassung</b>	<b>22-2*</b>	<b>No-Flow-Erkennung</b>	<b>23-0*</b>	<b>Einstellungen Zeitaufsteuerung</b>
16-43	Status Zeitaufsteuerung	18-35	Analogausgang X42/11 [V]	21-00	PID-Reglerart	22-20	Leistung tief Autokonfig.	23-08	Modus Zeitaufsteuerung
16-49	Stromlieferquelle	18-36	Analogeingang X48/2 [mA]	21-01	PID-Verhalten	22-21	Erfassung Leistung tief	23-09	Reaktivierung Zeitaufsteuerung
<b>16-5*</b>	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>	18-37	Temp. Eingang X48/4	21-02	PID-Ausgangsänderung	22-22	*Erfassung Drehzahl tief	<b>23-1*</b>	<b>Instandhaltung</b>
16-50	Externer Sollwert	18-38	Temp. Eingang X48/7	21-03	Min. Istwerthöhe	22-24	No-Flow Verzögerung	23-10	Wartungspunkt
16-52	Istwert [Einheit]	18-39	Temp. Eingang X48/10	21-04	Maximale Istwerthöhe	22-26	Trockenlauffunktion	23-11	Wartungsaktion
16-53	DigitPot Sollwert	<b>18-5*</b>	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>	21-09	PID Auto-Anpassung	22-27	Trockenlaufverzögerung	23-12	Wartungszeitbasis
16-54	Istwert 1 [Einheit]	<b>20-*</b>	<b>PID-Regler</b>	<b>21-1*</b>	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 1</b>	22-30	No-Flow Leistung	23-13	Wartungszeitintervall
16-55	Istwert 2 [Einheit]	20-00	Istwert 1 Quelle	21-10	Erw. Soll-/Istwerteinheit 1	<b>22-3*</b>	<b>No-Flow Leistungsanpassung</b>	23-14	Datum und Uhrzeit Wartung
16-56	Istwert 3 [Einheit]	20-01	Istwert 2 Quelle	21-11	Erw. 1 Minimaler Sollwert	22-30	No-Flow Leistung	<b>23-1*</b>	<b>Wartungs-Reset</b>
16-58	PID-Ausgang [%]	20-02	Istwert 1 Umwandlung	21-12	Erw. 1 Max. Sollwert	22-31	Leistungskorrekturfaktor	23-15	Wartungswort quittieren
<b>16-6*</b>	<b>Anzeig. Ein-/Ausg.</b>	20-03	Istwert 2 Quelle	21-13	Erw. variabler Sollwert 1	22-32	Drehzahl tief [UPM]	23-16	Wartungstext
16-61	AE 53 Modus	20-04	Istwert 2 Umwandlung	21-14	Ext. 1 Istwertanschluss	22-33	Drehzahl niedrig [Hz]	<b>23-5*</b>	<b>Energieprotokoll</b>
16-62	Analogeingang 53	20-04	Istwert 2 Umwandlung	21-15	Ext. 1 Sollwert	22-34	Leistung Drehzahl tief [kW]	23-50	Energieprotokollauflösung
		20-04	Istwert 2 Umwandlung	21-17	Erw. Sollwert 1 [Einheit]	22-35	Leistung Drehzahl tief [HP]	23-51	Startzeitraum

23-53	Energieprotokoll	25-29	Abschaltfunktion	26-40	Kl. X42/7 Ausgang	99-01	DAC 2-Auswahl
23-54	Reset Energieprotokoll	25-30	Abschaltfunktionenzeit	26-41	Klemme X42/7 Min. Skalierung	99-02	DAC 3-Auswahl
<b>23-5*</b>	<b>Trenddarstellung</b>	25-40	Rampe-ab-Verzögerung	26-42	Klemme X42/7 Max. Skalierung	99-03	DAC 4-Auswahl
23-60	Trendvariable	25-41	Rampe-auf-Verzögerung	26-43	Klemme X42/7, Wert bei Bussteuerung	99-04	DAC 1-Skala
23-61	Kontinuierliche BIN Daten	25-42	Zuschaltsschwelle	26-44	Kl. X42/7, Wert bei Bus-TIMEout	99-05	DAC 2-Skala
23-62	Zeitablauf BIN Daten	25-43	Abschaltsschwelle	<b>26-5*</b>	<b>Analogausgang X42/9</b>	99-06	DAC 3-Skala
23-63	Zeitablauf Startzeitraum	25-44	Zuschaltstrehzahl [UPM]	26-50	Kl. X42/9 Ausgang	99-07	DAC 4-Skala
23-64	Zeitablauf Stoppzeitraum	25-45	Zuschaltstrehzahl [Hz]	26-51	Klemme X42/9 Min. Skalierung	99-08	Testparam. 1
23-65	Minimaler Bin-Wert	25-46	Zuschaltstrehzahl [UPM]	26-52	Klemme X42/9 Max. Skalierung	99-09	Testparam. 2
23-66	Reset Kontinuierliche Bin-Daten	25-47	Abschaltstrehzahl [UPM]	26-53	Klemme X42/9, Wert bei Bussteuerung	99-10	DAC-Optionssteckplatz
23-67	Rücksetzen der Zeitablauf Bin-Daten	25-48	Abschaltstrehzahl [Hz]	26-54	Kl. X42/9, Wert bei Bus-TIMEout	99-11	EMV 2
<b>23-8*</b>	<b>Amortisationszähler</b>	<b>25-5*</b>	<b>Wechseleinsteil.</b>	<b>26-6*</b>	<b>Analogausgang X42/11</b>	99-12	Lüfter
23-80	Sollwertfaktor Leistung	25-50	Führungspumpen-Wechsel	26-60	Kl. X42/11 Ausgang	99-13	Leerlaufzeit
23-81	Energiekosten	25-51	Wechselergebnis	26-61	Klemme X42/11 Min. Skalierung	99-14	Paramdb Anfragen in W.schlange
23-82	Investition	25-52	Wechselergebnisintervall	26-62	Klemme X42/11 Max. Skalierung	99-15	Sekundär-Timer bei Wechselergebnisfehler
23-83	Energieeinsparungen	25-53	Wechselergebnisintervallgeber	26-63	Klemme X42/11, Wert bei Bussteuerung	99-16	Anzahl Stromsensoren
23-84	Kostenpararungen	25-54	Wechselergebnis/Festwechseizeit	26-64	Kl. X42/11, Wert bei Bus-TIMEout	99-20	Kühlk.Temp. LT1
<b>24-*</b>	<b>Anw.- Funktionen 2</b>	25-55	Wechsel bei Last <50 %	<b>31-*</b>	<b>Bypassmodus</b>	99-21	Kühlk.Temp. LT2
<b>24-0*</b>	<b>Notfallbetrieb</b>	25-56	Zuschaltmodus bei Wechsel	31-00	Bypassmodus	99-22	Kühlk.Temp. LT3
24-00	Notfallbetriebsfunktion	25-57	Verzögerung Nächste Pumpe	31-01	Bypass-Startzeitverzögerung	99-23	Kühlk.Temp. LT4
24-01	Notfallbetriebskonfiguration	25-58	Verzögerung	31-02	Bypass-Startzeitverzögerung	99-24	Kühlk.Temp. LT5
24-02	Einheit Notfallbetrieb	25-59	Verzögerung Netztrieb	31-03	Testbetriebaktivierung	99-25	Kühlk.Temp. LT6
24-03	Min. Sollwert Notfallbetrieb	<b>25-8*</b>	<b>Status</b>	31-10	Bypass-Zustandswort	99-26	Kühlk.Temp. LT7
24-04	Max. Sollwert Notfallbetrieb	25-80	Kaskadenstatus	31-11	Bypass-Laufstunden	99-27	Kühlk.Temp. LT8
24-05	Festsollwert Notfallbetrieb	25-81	Pumpenstatus	31-19	Remote-Bypassaktivierung	99-29	Plattform-Version
24-06	Sollwertquelle Notfallbetrieb	25-82	Führungspumpe	<b>35-*</b>	<b>Sensoreingangsoption</b>	99-40	StartupWizardState
24-07	Istwertquelle Notfallbetrieb	25-83	Relais Status	<b>35-0*</b>	<b>Temp. Eingangsmodus</b>	99-90	Vorhandene Optionen
24-08	Istwertquelle Notfallbetrieb	25-84	Pumpe EIN-Zeit	35-00	Kl. X48/4 Temp. Einheit	99-91	Motorleistung intern
24-09	Alarmhandhabung Notfallbetrieb	25-85	Relais EIN-Zeit	35-01	Kl. X48/4 Eingangstyp	99-92	Interne Motorfrequenz
<b>24-1*</b>	<b>FU-Bypass</b>	25-86	Rücksetzen des Relaiszählers	35-02	Kl. X48/7 Temp. Einheit	99-94	Unsymm.-Reduz. [%]
24-10	FU-Bypass-Funktion	<b>25-9*</b>	<b>Service</b>	35-03	Kl. X48/7 Eingangstyp	99-95	Temperatur-Reduz. [%]
24-11	Verzögerungszeit FU-Bypass	25-90	Pumpenverriegelung	35-04	Kl. X48/10 Temp. Einheit	99-96	Überlast-Reduz. [%]
<b>24-9*</b>	<b>Lastverhalten bei</b>	25-91	Manueller Wechsel	35-06	Temperaturfühler Alarmfunktion		
24-90	Funktion Motor fehlt	<b>26-*</b>	<b>Analog-E/A-Option</b>	<b>35-1*</b>	<b>Temp. Eingang X48/4</b>		
24-91	Motor fehlt Koeffizient 1	<b>26-0*</b>	<b>Grundeinstellungen</b>	35-14	Kl. X48/4 Filterzeit		
24-92	Motor fehlt Koeffizient 2	26-00	Klemme X42/1 Funktion	35-15	Kl. X48/4 Temp. Überwachung		
24-93	Motor fehlt Koeffizient 3	26-01	Klemme X42/3 Funktion	35-16	Kl. X48/4 Min. Temp. Grenze		
24-94	Motor fehlt Koeffizient 4	26-02	Klemme X42/5 Funktion	35-17	Kl. X48/4 Max. Temp. Grenze		
24-95	Funktion Rotor gesperrt	<b>26-1*</b>	<b>Analogeingang X42/1</b>	<b>35-2*</b>	<b>Temp. Eingang X48/7</b>		
24-96	Rotor gesperrt Koeffizient 1	26-10	Kl.X42/1 Skal. Min. Spannung	35-24	Kl. X48/7 Filterzeit		
24-97	Rotor gesperrt Koeffizient 2	26-11	Kl.X42/1 Skal. Max.Spannung	35-25	Kl. X48/7 Temp. Überwachung		
24-98	Rotor gesperrt Koeffizient 3	26-14	Kl. X42/1 Skal. Min.-Soll-/ Istwert	35-26	Kl. X48/7 Min. Temp. Grenze		
24-99	Rotor gesperrt Koeffizient 4	26-15	Kl. X42/1 Skal. Max.-Soll-/ Istwert	35-27	Kl. X48/7 Max. Temp. Grenze		
<b>25-*</b>	<b>Kaskadenregler</b>	26-16	Kl. X42/1 Filterzeit	<b>35-3*</b>	<b>Temp. Eingang X48/10</b>		
<b>25-0*</b>	<b>Systemeinstellungen</b>	26-17	Kl. X42/1 Signalfehler	35-34	Kl. X48/10 Filterzeit		
25-00	Kaskadenregler	<b>26-2*</b>	<b>Analogeingang X42/3</b>	35-35	Kl. X48/10 Temp. Überwachung		
25-02	Motorstart	26-20	Kl.X42/3 Skal. Min. Spannung	35-36	Kl. X48/10 Min. Temp. Grenze		
25-04	Pumpenrotation	26-21	Kl.X42/3 Skal. Max.Spannung	35-37	Kl. X48/10 Max. Temp. Grenze		
25-05	Feste Führungspumpe	26-24	Kl. X42/3 Skal. Min.-Soll-/ Istwert	<b>35-4*</b>	<b>Analogeingang X48/2</b>		
25-06	Anzahl der Pumpen	26-25	Kl. X42/3 Skal. Max.-Soll-/ Istwert	35-42	Kl. X48/2 Min. Strom		
<b>25-2*</b>	<b>Bandbreiteneinstellungen</b>	26-26	Kl. X42/3 Filterzeit	35-43	Kl. X48/2 Max. Strom		
25-20	Schaltbandbreite	26-27	Kl. X42/3 Signalfehler	35-44	Kl. X48/2 Min. Soll-/ Istwert		
25-21	Schaltgrenze	<b>26-3*</b>	<b>Analogeingang X42/5</b>	35-45	Kl. X48/2 Max. Soll-/ Istwert		
25-22	Feste Drehzahlbandbreite	26-30	Kl.X42/5 Skal. Min. Spannung	35-46	Kl. X48/2 Filterzeit		
25-23	SBB Zuschaltverzögerung	26-31	Kl.X42/5 Skal. Max.Spannung	<b>99-*</b>	<b>Devel-Unterstützung</b>		
25-24	SBB Abschaltverzögerung	26-34	Kl. X42/5 Skal. Min.-Soll-/ Istwert	99-00	DAC 1-Auswahl		
25-25	Schaltverzögerung	26-35	Kl. X42/5 Skal. Max.-Soll-/ Istwert				
25-26	No-Flow Abschaltung	26-36	Kl. X42/5 Filterzeit				
25-27	Zuschaltfunktion	26-37	Kl. X42/5 Signalfehler				
25-28	Zuschaltfunktionenzeit	<b>26-4*</b>	<b>Analogausgang X42/7</b>				

## 5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Konfigurationssoftware

Danfoss stellt ein Softwareprogramm zur Verfügung, mit dem Programme zur Programmierung des Frequenzumrichters entwickelt, gespeichert und übertragen werden können. Mithilfe der MCT 10 Konfigurationssoftware können Sie einen PC an den Frequenzumrichter anschließen und ihn online programmieren, statt das LCP zu benutzen. Zudem kann die gesamte Programmierung des Frequenzumrichters offline erfolgen und dann einfach in den Frequenzumrichter übertragen werden. Alternativ kann das gesamte Frequenzumrichterprofil zur Speicherung oder Analyse auf den PC geladen werden.

Zum Anschluss an den Frequenzumrichter stehen der USB-Anschluss und die RS-485-Klemme zur Verfügung.

MCT 10 Konfigurationssoftware kann unter [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com) kostenlos heruntergeladen werden. Sie ist ebenfalls auf CD erhältlich (Bestellnummer 130B1000). Eine Bedienungsanleitung enthält genaue Anweisungen.

## 6 Anwendungseinrichtungsbeispiele

### 6.1 Einführung

#### HINWEIS

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

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 Schalteinstellungen für die analogen Klemmen A53 und A54 erforderlich sind, werden diese ebenfalls dargestellt

**6**

### 6.2 Anwendungsbeispiele

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 Automatic Motor	
D IN	19	Adaptation (AMA)	[1] Komplette Anpassung
COM	20		
D IN	27	5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]*
D IN	29		Motorfreilauf (inv.)
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Die Parametergruppe 1-2* muss entsprechend dem Motor eingestellt werden			
+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		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Automatic Motor	
D IN	29	Adaptation (AMA)	[1] Komplette Anpassung
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> Die Parametergruppe 1-2* muss entsprechend dem Motor eingestellt werden			

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	6-10 Klemme 53 Skal.	
D IN	29	Min.Spannung	0.07V*
D IN	32	6-11 Klemme 53 Skal.	10V*
D IN	33	Max.Spannung	
D IN	37	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/ Istwert	0RPM
+10 V	50	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	1500RPM
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Klemme 53	4 mA*
D IN	19	Skal. Min.Strom	
COM	20	6-13 Klemme 53	20 mA*
D IN	27	Skal. Max.Strom	
D IN	29	6-14 Klemme 53	ORPM
D IN	32	Skal. Min.-Soll/	
D IN	33	Istwert	
D IN	37	6-15 Klemme 53	1500RPM
		Skal. Max.-Soll/	
		Istwert	
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18	[8] Start*
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-12 Klemme 27	[0] Ohne
D IN	27	Digitaleingang	Funktion
D IN	29	5-19 Terminal 37	[1] S.Stopp/
D IN	32	Safe Stop	Alarm
D IN	33		
D IN	37		
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.5 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

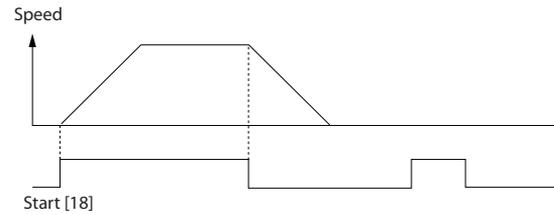


Abbildung 6.1

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18	[9] Puls-Start
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-12 Klemme 27	[6] Stopp
D IN	27	Digitaleingang	(invers)
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.6 Puls-Start/Stop

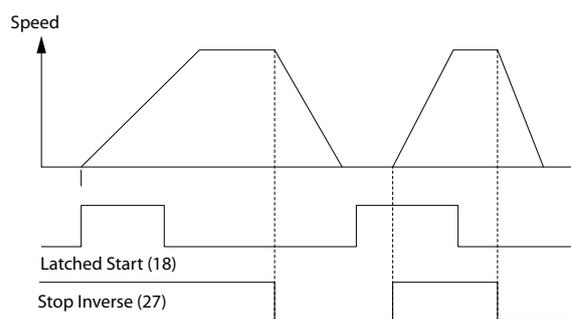


Abbildung 6.2

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-10 Klemme 18 <i>Digitaleingang</i>	[8] Start
		5-11 Terminal 19 <i>Digital Input</i>	[10] Reversierung*
		5-12 Klemme 27 <i>Digitaleingang</i>	[0] Ohne Funktion
		5-14 Terminal 32 <i>Digital Input</i>	[16] Festsollwert Bit 0
		5-15 Terminal 33 <i>Digital Input</i>	[17] Festsollwert Bit 1
		3-10 Preset <i>Reference</i>	
		Festsollwert 0	25%
		Festsollwert 1	50%
		Festsollwert 2	75%
		Festsollwert 3	100%
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	

Tabelle 6.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festdrehzahlen

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-11 Klemme 19 <i>Digitaleingang</i>	[1] Reset
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	

Tabelle 6.8 Externe Alarmquittierung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		6-10 Klemme 53 <i>Skal.</i>	
		Min.Spannung	0.07V*
		6-11 Klemme 53 <i>Skal.</i>	10V*
		Max.Spannung	
		6-14 Klemme 53 <i>Skal. Min.-Soll/Istwert</i>	0RPM
		6-15 Klemme 53 <i>Skal. Max.-Soll/Istwert</i>	1500RPM
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	

Tabelle 6.9 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potenziometer)

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-10 Klemme 18 <i>Digitaleingang</i>	[8] Start*
		5-12 Klemme 27 <i>Digitaleingang</i>	[19] Sollw. speich.
		5-13 Terminal 29 <i>Digital Input</i>	[21] Drehzahl auf
		5-14 Terminal 32 <i>Digital Input</i>	[22] Drehzahl ab
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	

Tabelle 6.10 Drehzahlkorrektur auf/ab

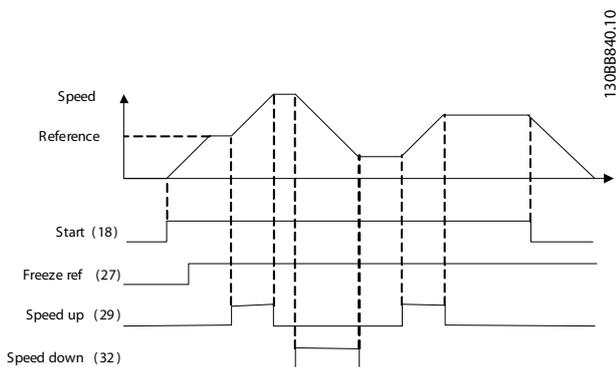


Abbildung 6.3

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
<b>FC</b>			
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 FC-Protokoll	FC-Profil*
D IN	19	8-31 Adresse	1*
COM	20	8-32 Baudrate	9600*
D IN	27	* = Werkseinstellung	
D IN	29	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
D IN	32	Wählen Sie in den oben	
D IN	33	genannten Parametern	
D IN	37	Protokoll, Adresse und	
		Baudrate.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01-03		
R2	04-06		
	61-69	RS-485	

Tabelle 6.11 RS485-Netzwerkverbindung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
<b>FC</b>			
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Thermischer Motorschutz	[2] Thermistor Abschalt.
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-93 Thermistoranschluss	[1] Analogeingang 53
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			
Wenn nur eine Warnung gewünscht wird, sollten Sie 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung programmieren.			
+10 V	50		
A IN	53	[Diagram showing a thermistor connected to terminal 53]	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		U-I	
		A53	

Tabelle 6.12 Motorthermistor

## VORSICHT

Thermistoren müssen verstärkt oder zweifach isoliert werden, um die PELV-Anforderungen zu erfüllen.

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	4-30 Motor Feedback Loss Function	[1] Warnung
+24 V	13		
D IN	18	4-31 Motor Feedback Speed Error	100RPM
D IN	19		
COM	20	4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 Sek.
D IN	27		
D IN	29	7-00 Speed PID Feedback Source	[2] MCB 102
D IN	32		
D IN	33	17-11 Resolution (PPR)	1024*
D IN	37		
+10 V	50	13-00 Smart Logic Controller	[1] Ein
A IN	53		
A IN	54	13-01 Start Event	[19] Warnung
COM	55		
A OUT	42	13-02 Stop Event	[44] [Reset]-Taste
COM	39		
R1	01	13-10 Comparator Operand	[21] Warnnummer
R1	02		
R2	04	13-11 Comparator Operator	[1] ≈*
R2	05		
	06	13-12 Vergleichers-Wert	90
		13-51 SL Controller Event	[22] Vergleichers 0
		13-52 SL Controller Action	[32] Digitalausgang A-AUS
		5-40 Function Relay	[80] SL-Digitalausgang A
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			
Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, wird Warnung 90 ausgegeben. Der SLC überwacht Warnung 90, und wenn Warnung 90 WAHR wird, wird Relais 1 ausgelöst. Externe Geräte können dann anzeigen, dass ggf. eine Wartung erforderlich ist. Wenn der Istwertfehler innerhalb von 5 Sek. wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzumrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis Sie [Reset] auf dem LCP drücken.			

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-40 Function Relay	[32] Mech. Bremse
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
D IN	19		
COM	20	5-11 Terminal 19 Digital Input	[11] Start + Reversierung
D IN	27		
D IN	29	1-71 Start Delay	0,2
D IN	32		
D IN	33	1-72 Start Function	[5] VVC <sup>plus</sup> /FLUX Re.
D IN	37		
+10 V	50	1-76 Start Current	Im,n
A IN	53		
A IN	54	2-20 Release Brake Current	Anw.-abhängig
COM	55		
A OUT	42	2-21 Activate Brake Speed	Hälfte des Nennschlupfs des Motors
COM	39		
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.14 Mechanische Bremssteuerung

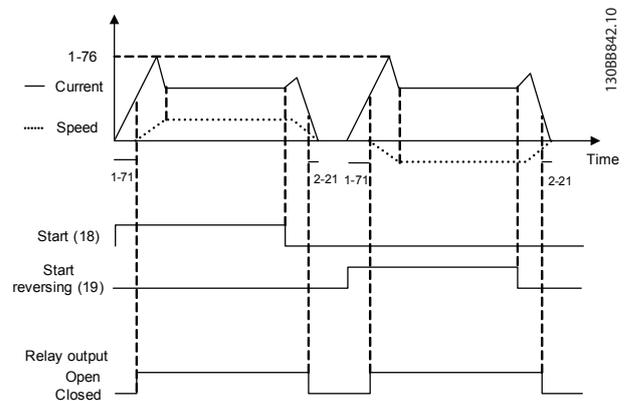


Abbildung 6.4

Tabelle 6.13 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

## 7 Zustandsmeldungen

### 7.1 Zustandsanzeige

Wenn sich der Frequenzumrichter im Statusmodus befindet, werden im Frequenzumrichter automatisch Statusmeldungen erzeugt, die in der unteren Zeile des Displays erscheinen (siehe *Abbildung 7.1*.)

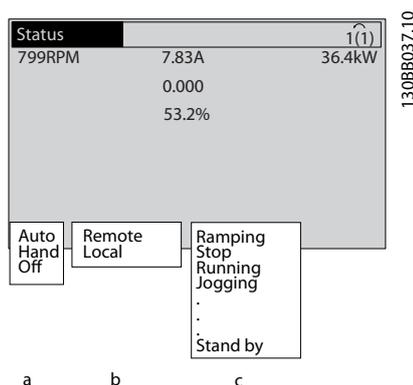


Abbildung 7.1 Statusanzeige

- Das erste Wort in der Statuszeile gibt an, woher der Start-/Stoppbefehl kommt.
- Das zweite Wort in der Statuszeile gibt an, woher die Drehzahlregelung kommt.
- Im letzten Teil der Statuszeile wird der aktuelle Frequenzumrichter-Status angegeben. So wird der Betriebsmodus des Frequenzumrichter dargestellt.

### HINWEIS

Im Auto-/Remotemodus benötigt der Frequenzumrichter externe Befehle zur Ausführung der Funktionen.

### 7.2 Definitionstabelle für Zustandsmeldungen

Die nächsten drei Tabelle definieren die Bedeutung der angezeigten Zustandsmeldungen.

	Betriebsart
Off	Der Frequenzumrichter reagiert auf kein Steuersignal, bis [Auto On] oder [Hand On] gedrückt wird.
Auto On	Der Frequenzumrichter wird über die Steuerklemmen und/oder die serielle Kommunikation gesteuert.
Hand On	Der Frequenzumrichter kann über die Navigationstasten am LCP gesteuert werden. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen angelegt werden, können die Hand-Steuerung aufheben.

Tabelle 7.1

	Sollwertvorgabe
Remote	Der Drehzahlsollwert wird über externe Signale, eine serielle Schnittstelle oder interne Festsollwerte vorgegeben.
Ort	Der Frequenzumrichter verwendet die [Hand On]-Steuerung oder Sollwerte vom LCP.

Tabelle 7.2

	Betriebszustand
AC-Bremse	AC-Bremse wurde in 2-10 <i>Bremsfunktion</i> gewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen.
AMA Ende OK	Automatische Motoranpassung (AMA) wurde erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Starten auf die [Hand On]-Taste.
AMA läuft...	AMA-Prozess läuft.
Bremsen	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremswiderstand nimmt generatorische Energie auf.
Max. Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands (definiert in 2-12 <i>Bremswiderstand Leistung (kW)</i> ) wurde erreicht.

	Betriebszustand
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motorfreilauf invers wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen.</li> <li>Motorfreilauf über serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Ger. Ram.-Ab	Geregelte Rampe ab wurde in <i>14-10 Netzausfall</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	DC-Halten wurde 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>DC-Bremse ist in <i>2-03 DC-Bremse Ein [UPM]</i> aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv.</li> <li>DC-Bremse (invers) wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>Die DC-Bremse wurde über 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, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>Drehzahl speichern wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich.</li> <li>Rampe halten ist über serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>

	Betriebszustand
Speicheraufford.	Es wurde ein Befehl zum Speichern der Drehzahl gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis ein Startfreigabe-Signal empfangen wird.
Sollw. speichern	Sollwert speichern wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den tatsächlichen Sollwert. Der Sollwert kann jetzt über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab geändert werden.
Jogaufford.	Es wurde ein Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Motor wird jedoch gestoppt, bis ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfangen wird.
Festdrz. (JOG)	Der Motor läuft wie in <i>3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert. <ul style="list-style-type: none"> <li>Festdrehzahl JOG wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv.</li> <li>Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> <li>Die Festdrehzahl JOG-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.</li> </ul>
Motortest	In <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> wurde <i>Motortest</i> gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, wird ein Testdauerstrom an den Motor angelegt.
Übersp.-Steu.	<i>Überspannungssteuerung</i> wurde in <i>2-17 Überspannungssteuerung</i> aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/Hz-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und der Frequenzumrichter nicht abschaltet.
PowerUnit Aus	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-Stromversorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters wurde entfernt, die Steuerkarte wird jedoch durch die externen 24 V versorgt.

	Betriebszustand
Protect.Mod.	Protection Mode ist aktiv. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst. <ul style="list-style-type: none"> <li>Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 4 kHz reduziert.</li> <li>Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 Sekunden.</li> <li>Protection Mode kann in <i>14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränkt werden.</li> </ul>
Schnellstopp	Der Motor wird über <i>3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> <li>Schnellstopp invers wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>Die Schnellstoppfunktion wurde über serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Rampe	Der Motor wird über die aktive Rampe auf/ab beschleunigt/verzögert. Der Sollwert, ein Grenzwert oder ein Stillstand wurde 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 Motor ist jedoch gestoppt, bis ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfangen wird.
Motor dreht	Der Motor wird vom Frequenzumrichter angetrieben.
Energiesparmodus	Die Energiesparfunktion ist aktiviert. Dies bedeutet, dass der Motor aktuell gestoppt ist, jedoch automatisch wieder anläuft, 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 Auto On-Betrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	In <i>1-71 Startverzög.</i> wurde eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.

	Betriebszustand
FWD+REV akt.	Start nur Rechts und Start nur Links wurden als Funktionen für zwei unterschiedliche Digitaleingänge ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rücklauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über Digitaleingang oder serielle Schnittstelle empfangen.
Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Motor ist gestoppt. Sobald die Ursache des Alarms behoben wurde, kann der Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quitiert werden.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Motor ist gestoppt. Sobald die Ursache des Alarms behoben wurde, muss die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter aus- und wieder eingeschaltet werden. Der Frequenzumrichter kann dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quitiert werden.

Tabelle 7.3

## 8 Warn- und Alarmmeldungen

### 8.1 Systemüberwachung

Der Frequenzumrichter überwacht den Zustand seiner Eingangsspannung, seines Ausgangs und der Motorkenngrößen sowie andere Messwerte der Systemleistung. Eine Warnung oder ein Alarm zeigt nicht unbedingt ein Problem am Frequenzumrichter selbst an. In vielen Fällen zeigen sie Fehlerbedingungen bei Eingangsspannung, Motorlast bzw. -temperatur, externen Signalen oder anderen Bereichen an, die der Frequenzumrichter überwacht. Untersuchen Sie daher unbedingt die Bereiche außerhalb des Frequenzumrichters, die die Alarm- oder Warnmeldungen angeben.

### 8.2 Warn- und Alarmtypen

#### Warnungen

Eine Warnung wird ausgegeben, wenn ein Alarmzustand droht oder ein abnormaler Betriebszustand vorliegt und zu einer Alarmausgabe durch den Frequenzumrichter führt. Eine Warnung löscht sich selbstständig, wenn der abnormale Zustand behoben wird.

#### Alarme

##### Abschaltung

Ein Alarm wird ausgegeben, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet wird, d. h. wenn der Frequenzumrichter den Betrieb einstellt, um eine Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Systems zu vermeiden. Der Motor läuft aus, bis er anhält. Die Logik des Frequenzumrichters läuft weiter und überwacht den Status des Frequenzumrichters. Nachdem der Fehlerzustand behoben ist, kann der Frequenzumrichter quittiert werden. Dann kann er seinen Betrieb wieder aufnehmen.

Eine Abschaltung kann auf 4 Arten quittiert werden:

- Drücken von [RESET] auf dem LCP
- Digitaler Reset-Eingangsbefehl
- Reset-Eingangsbefehl der seriellen Kommunikation
- Auto-Reset

##### Abschaltsperr

Ein Alarm, der zu einer Abschaltsperr des Frequenzumrichters führt, erfordert ein Ein- und Ausschalten des Eingangsstroms. Der Motor läuft aus, bis er anhält. Die Logik des Frequenzumrichter funktioniert weiter und der Frequenzumrichter-Status wird überwacht. Trennen Sie den Eingangsstrom vom Frequenzumrichter und beheben Sie die Fehlerursache. Schalten Sie den Eingangsstrom dann wieder ein. Dadurch wird der Frequenzumrichter in einen Abschaltzustand versetzt, wie

oben beschrieben, und kann auf eine der 4 Arten quittiert werden.

### 8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

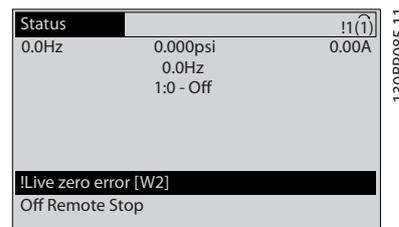


Abbildung 8.1

Ein Alarm oder ein Alarm mit Abschaltblockierung blinkt zusammen mit der Nummer des Alarms auf dem Display.

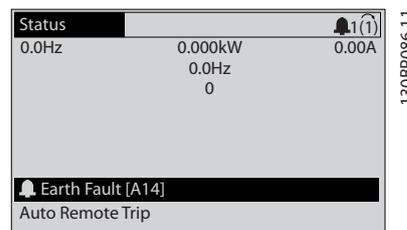


Abbildung 8.2

Neben dem Text und dem Alarmcode im LCP des Frequenzumrichters leuchten die LED zur Zustandsanzeige

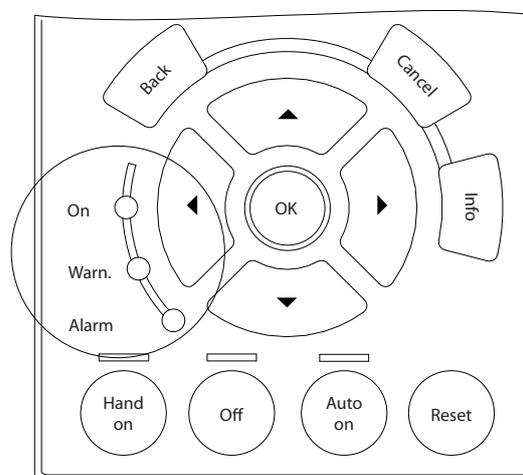


Abbildung 8.3

	Warn. LED	Alarm LED
Warnung	AN	AUS
Alarm	AUS	AN (blinkt)
Abschaltblockierung	AN	AN (blinkt)

**Tabelle 8.1**

## 8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen

Tabelle 8.2 gibt an, ob vor einem Alarm eine Warnung erfolgt, und ob der Alarm den Frequenzumrichter abschaltet oder eine Abschaltblockierung auslöst.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblockierung	Parameterbezeichnung
1	10 Volt niedrig	X			
2	Signalfehler	(X)	(X)		6-01 Signalausfall Funktion
4	Netzphasenfehler	(X)	(X)	(X)	14-12 Netzphasen-Unsymmetrie
5	DC-Spannung hoch	X			
6	DC-Spannung niedrig	X			
7	DC-Überspannung	X	X		
8	DC-Unterspannung	X	X		
9	WR-Überlast	X	X		
10	Motortemperatur ETR	(X)	(X)		1-90 Thermischer Motorschutz
11	Motor Thermistor	(X)	(X)		1-90 Thermischer Motorschutz
12	Drehmomentgrenze	X	X		
13	Überstrom	X	X	X	
14	Erdschluss	X	X	X	
15	Inkompatible Hardware		X	X	
16	Kurzschluss		X	X	
17	Steuerwort-Timeout	(X)	(X)		8-04 Steuerwort Timeout-Funktion
18	Startfehler				
23	Interne Lüfter	X			
24	Externe Lüfter	X			14-53 Lüfterüberwachung
25	Bremswiderstand Kurzschluss	X			
26	Bremswiderstand Leistungsgrenze	(X)	(X)		2-13 Bremswiderst. Leistungsüberwachung
27	Bremse IGBT-Fehler	X	X		
28	Bremstest Fehler	(X)	(X)		2-15 Bremswiderstand Test
29	Umrichter Übertemperatur	X	X	X	
30	Motorphase U fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
31	Motorphase V fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
32	Motorphase W fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
33	Inrush Fehler		X	X	
34	Feldbus-Fehler	X	X		
35	Außerhalb Frequenzbereich	X	X		
36	Netzausfall	X	X		
37	Phasenunsymmetrie	X	X		
38	Interner Fehler		X	X	
39	Kühlkörpergeber		X	X	

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltb- lockierung	Parameterbezeichnung
40	Digitalausgang 27 ist überlastet	(X)			5-00 Schaltlogik, 5-01 Klemme 27 Funktion
41	Digitalausgang 29 ist überlastet	(X)			5-00 Schaltlogik, 5-02 Klemme 29 Funktion
42	Digitalausgang X30/6 ist überlastet	(X)			5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang
42	Digitalausgang X30/7 ist überlastet	(X)			5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang
46	Umr.Versorgung		X	X	
47	24-V-Fehler	X	X	X	
48	1,8-V-Fehler		X	X	
49	Drehzahlgrenze	X	(X)		1-86 Min. Abschaltdrehzahl [UPM]
50	AMA-Kalibrierungsfehler		X		
51	AMA-Motordaten überprüfen		X		
52	AMA Motornennstrom überprüfen		X		
53	AMA-Motor zu groß		X		
54	AMA-Motor zu klein		X		
55	AMA-Daten außerhalb des Bereichs		X		
56	AMA-Abbruch durch Benutzer		X		
57	AMA-Timeout		X		
58	AMA-interner Fehler	X	X		
59	Stromgrenze	X			
60	Externe Verriegelung	X			
62	Ausgangsfrequenz Grenze	X			
64	Motorspannung	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Temperatur zu niedrig	X			
67	Optionen neu		X		
69	Umr. Temp.		X	X	
70	Ungültige FC-Konfiguration			X	
71	PTC 1 Sich. Stopp	X	X <sup>1)</sup>		
72	Gefährlicher Fehler			X <sup>1)</sup>	
73	Sicherer Stopp, automatischer Wiederanlauf				
76	Konfiguration Leistungseinheit	X			
77	Red.Leistung				
79	Ungültige Leistungsteilkonfiguration		X	X	
80	Initialisiert		X		
91	AI 54 Einstellungsfehler			X	
92	K. Durchfluss	X	X		22-2*
93	Trockenlauf	X	X		22-2*
94	Kennlinienende	X	X		22-5*
95	Riemenbruch	X	X		22-6*
96	Startverzögerung	X			22-7*
97	Stoppverzögerung	X			22-7*
98	Uhr Fehler	X			0-7*
201	Notfallbetrieb war aktiv				
202	Grenzwerte Notfallbetrieb überschritten				
203	Motor fehlt				
204	Blockierter Rotor				
243	Bremse IGBT	X	X		
244	Kühlkörpertemp.	X	X	X	

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschalt- lockierung	Parameterbezeichnung
245	Kühlkörpergeber		X	X	
246	Leistungsteil Versorgung		X	X	
247	Umrichter Übertemperatur		X	X	
248	Ungültige Leistungsteilkonfiguration		X	X	
250	Neue Ersatzteile			X	
251	Typencode neu		X	X	

Tabelle 8.2 Liste der Alarm-/Warncodes

(X) Parameterabhängig

<sup>1)</sup> Autom. Quittieren über 14-20 Quittierfunktion nicht möglich

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

**WARNUNG 1, 10 Volt niedrig**

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

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler**

Diese Warnung bzw. dieser Alarm wird nur angezeigt, wenn dies vom Benutzer in *6-01 Signalausfall Funktion* programmiert wurde. Das Signal an einem der Analogeingänge ist unter 50 % des Mindestwertes, der für diesen Eingang programmiert ist. Diese Bedingung kann durch gebrochene Kabel oder ein defektes Gerät, von dem das Signal gesendet wird, verursacht werden.

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie die Anschlüsse an allen Analogeingangsklemmen: Steuerkartenklemmen 53 und 54 für Signale, Klemme 55 Bezugspotential. MCB 101, Klemmen 11 und 12 für Signale, Klemme 10 Bezugspotential, MCB 109, Klemmen 1, 3, 5 für Signale, Klemmen 2, 4, 6 Bezugspotential.

Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.

Führen Sie den Eingangsklemmensignaltest durch.

**WARNUNG/ALARM 4, Netzphasenfehler**

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder das Ungleichgewicht der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter

des Frequenzumrichters. Optionen werden in *14-12 Netzphasen-Unsymmetrie* programmiert.

**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*

**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.

Führen Sie den Eingangsspannungstest durch.

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. Der Frequenzumrichter *kann erst* zurückgesetzt werden, 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, Motortemperatur Überlast**

Gemäß dem elektronischen thermischen Schutz (ETR) ist der Motor zu heiß. In *1-90 Thermischer Motorschutz* kann gewählt werden, 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**

Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist ggf. unterbrochen. Wählen Sie in *1-90 Thermischer Motorschutz*, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgibt.

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.

Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.

Überprüfen 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 und dass der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Prüfen Sie, ob *1-93 Thermistoranschluss* Klemme 53 oder 54 wählt.

Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist. Prüfen Sie, ob in *1-93 Thermistoranschluss* Klemme 18 oder 19 gewählt ist.

**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 könnten eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursachen. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

**Fehlersuche und -behebung**

Entfernen Sie die Netzversorgung und prüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.

Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.

Überprüfen Sie die Parameter 1-20 bis 1-25 auf korrekte Motordaten.

**ALARM 14, Erdschluss**

Es ist ein Erdschluss entweder im Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor oder im Motor selbst vorhanden.

**Fehlersuche und -behebung:**

Trennen Sie die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter und beheben Sie den Erdschluss.

Durch Messung des Widerstands der Motorleitungen und des Motors zur Masse mit einem Widerstandsmesser auf Erdschlüsse überprüfen.

**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 Type

15-41 Power Section

15-42 Voltage

15-43 Software Version

15-45 Actual Typecode String

15-49 SW ID Control Card

15-50 SW ID Power Card

15-60 Option Mounted

15-61 Option SW Version (für alle Optionssteckplätze)

**ALARM 16, Kurzschluss**

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

Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

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

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur dann aktiv, wenn in *8-04 Control Word Timeout Function* NICHT [0] AUS gewählt wurde.

Wenn *8-04 Control Word Timeout Function* auf *Stopp* und *Abschaltung* eingestellt ist, erfolgt erst eine Warnung und dann ein Herunterfahren des Frequenzumrichters bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms.

**Fehlersuche und -behebung:**

Überprüfen Sie die Kontakte am seriellen Schnittstellenkabel.

Erhöhen Sie *8-03 Control Word Timeout Time*

Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.

Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

**ALARM 18, Startfehler**

Die Drehzahl konnte *AP-70 Verdichterstart Max. Drehzahl [UPM]* während des Starts innerhalb der zulässigen Zeit nicht überschreiten.(eingestellt in *AP-72 Verdichterstart Max. Zeit bis Abschalt.*). Ursache kann ein blockierter Motor sein.

**WARNUNG 23, Interne Lüfter**

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft/installiert ist. Die Lüfterwarnfunktion kann in *14-53 Fan Monitor* deaktiviert werden ([0] Deaktiviert).

Bei Filtern der Baugröße D, E oder F wird die geregelte Lüfterspannung überwacht.

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.

Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus und wieder ein und überprüfen Sie, 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/installiert ist. Die Lüfterwarnfunktion kann in *14-53 Fan Monitor* deaktiviert werden ([0] Deaktiviert).

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.

Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus und wieder ein und überprüfen Sie, 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 Brake Check*).

**WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze**

Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 Sekunden berechnet. Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung

und des Bremswiderstandswertes (2-16 AC-Bremse max. Strom). Die Warnung ist aktiv, wenn die übertragene Bremsleistung höher als 90 % ist. Wenn Alarm [2] in 2-13 Brake Power Monitoring ausgewählt ist, schaltet sich der Frequenzumrichter ab, wenn die abgegebene Bremsleistung 100 % erreicht.

**WARNUNG/ALARM 27, Bremschopper-Fehler**

Der Bremstransistor wird während des Betriebs überwacht. Bei einem Kurzschluss wird die Bremsfunktion abgebrochen und die Warnung ausgegeben. Der Frequenzumrichter funktioniert weiterhin, aber durch den Kurzschluss des Bremstransistors wird selbst bei Inaktivität eine erhebliche Menge Strom in den Bremswiderstand geleitet.

Trennen Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters und entfernen Sie den Bremswiderstand.

**WARNUNG/ALARM 28, Bremstest Fehler**

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Siehe 2-15 Bremswiderstand Test.

**ALARM 29, Kühlkörpertemp.**

Die maximale Kühlkörpertemperatur wurde überschritten. Der Temperaturfehler kann erst dann quittiert werden, wenn die Kühlkörpertemperatur eine definierte Kühlkörpertemperatur wieder unterschritten hat. Die Abschalt- und Reset-Punkte basieren auf der Leistungsgröße des Frequenzumrichters.

**Fehlerbehebung**

Mögliche Ursachen:

- Umgebungstemperatur zu hoch
- Zu langes Motorkabel.
- Falscher Belüftungsfreiraum über und unter dem Frequenzumrichter
- Blockierter Luftstrom um den Frequenzumrichter herum.
- 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, Fehler**

Der Feldbus auf dem Feldbusmodul funktioniert nicht.

**WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

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

**ALARM 38, Interner Fehler**

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine Codenummer, definiert in der nachstehenden Tabelle, angezeigt.

**Fehlersuche und -behebung**

Stromversorgung aus- und einschalten

Stellen Sie sicher, dass die Option richtig montiert ist.

Prüfen Sie, ob lose Anschlüsse vorliegen oder Anschlüsse fehlen.

Wenden Sie sich ggf. an Ihren Lieferanten oder den Danfoss-Service. Notieren Sie zuvor die Codenummer, 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
512-519	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen
1024-1284	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
1299	SW der Option in Steckplatz A ist zu alt
1300	SW der Option in Steckplatz B ist zu alt
1302	SW der Option in Steckplatz C1 ist zu alt
1315	SW der Option in Steckplatz A ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1316	SW der Option in Steckplatz B ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1318	SW der Option in Steckplatz C1 ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1379-2819	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
2820	LCP Stapelüberlauf
2821	Überlauf serielle Schnittstelle
2822	Überlauf USB-Anschluss
3072-5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel

Nr.	Text
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	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.

Tabelle 8.3

### ALARM 39, Kühlkörpergeber

Es liegt kein Istwert vom Kühlkörpertemperaturgeber vor.

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. Siehe *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

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

### ALARM 45, Erdschluss 2

Bei Inbetriebnahme wurde ein Erdschluss festgestellt.

#### 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, Umrichter Versorgung

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Es gibt drei Stromversorgungsarten, die vom Schaltnetzteil (SMPS) an der Leistungskarte erzeugt werden: 24 V, 5 V, +/- 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 werden alle drei Versorgungsspannungen überwacht.

#### Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist.

Überprüfen Sie, ob die Optionskarte defekt ist.

Stellen Sie bei Verwendung einer 24-V-DC-Stromversorgung eine angemessene Versorgungsleistung sicher.

### WARNUNG 47, 24-V-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, 1,8-V-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. Abschaltedrehzahl [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 Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und/oder Motorleistung ist vermutlich falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen in den Parametern 1-20 bis 1-25.

### ALARM 52, AMA-Motornennstrom

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.

### 56 ALARM, AMA-Abbruch durch Benutzer

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 möglicherweise die Stromgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Grenze arbeiten kann.

**WARNUNG 60, Externe Verriegelung**

Ein Digitaleingangssignal zeigt einen Fehlerzustand außerhalb des Frequenzumrichters an. Eine externe Verriegelung hat dem Frequenzumrichter einen Abschaltbefehl gesendet. 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. Führen Sie ein Reset des Frequenzumrichters durch.

**WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz am Maximum**

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.

**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**

Der Frequenzumrichter ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf der Meldung des Temperatursensors im IGBT-Modul.

Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur der Einheit. Außerdem kann immer dann, wenn der Motor angehalten wird, ein Bruchteil des Stroms in den Frequenzumrichter geleitet werden, indem *2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und *1-80 Funktion bei Stopp* eingestellt werden.

**ALARM 67, Optionsmodul neu**

Eine oder mehrere Optionen sind seit dem letzten Netz-EIN hinzugefügt oder entfernt worden. Überprüfen Sie, ob die Konfigurationsänderung absichtlich erfolgt ist, und quittieren Sie das Gerät.

**ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert**

Ein Verlust des 24-V-DC-Signals an Klemme 37 hat zur Abschaltung des Filters geführt. Legen Sie zum Fortsetzen des normalen Betriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und quittieren Sie das Filter.

**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 die Filter verstopft sind.

Prüfen Sie die Lüfterfunktion.

Prüfen Sie die Leistungskarte.

**ALARM 70, Ungültige Frequenzumrichterkonfiguration**

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 80, Frequenzumrichter initialisiert**

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

**ALARM 92, Kein Durchfluss**

Es wurde ein fehlender Durchfluss im System erfasst. *22-23 No-Flow Funktion* ist auf Alarm programmiert. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

**ALARM 93, Trockenlauf**

Wenn kein Durchfluss im System vorliegt und der Frequenzumrichter mit hoher Drehzahl läuft, kann dies auf Trockenlauf der Pumpe hinweisen. *22-26 Trockenlauf-funktion* wird auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

**ALARM 94, Kennlinienende**

Der Istwert liegt unter dem Sollwert. Dies könnte Leckage in der Anlage anzeigen. *22-50 Kennlinienendefunktion* ist auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

**ALARM 95, Riemenbruch**

Das Drehmoment liegt unter dem Drehmomentwert für Leerlauf. Dies deutet auf einen defekten Riemen hin. *22-60 Riemenbruchfunktion* ist auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

**ALARM 96, Startverzögerung**

Der Motorstart wurde durch den Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

**WARNUNG 97, Stoppverzögerung**

Das Stoppen des Motors wurde durch den Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

**WARNUNG 98, Uhrfehler**

Die Uhrzeit ist nicht eingestellt oder Fehler der RTC-Uhr. Stellen Sie die Uhr in *0-70 Datum und Zeit* zurück.

**WARNUNG 200, Notfallbetrieb**

Dies gibt an, dass der Frequenzumrichter im Notfallbetrieb arbeitet. Die Warnung wird ausgeblendet, wenn der Notfallbetrieb aufgehoben wird. Siehe die Notfallbetriebsdaten im Alarmspeicher.

**WARNUNG 201, Notfallbetrieb war aktiv**

Diese Warnung gibt an, dass der Frequenzumrichter in den Notfallbetrieb gewechselt ist. Schalten Sie die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter aus und wieder ein. Siehe die Notfallbetriebsdaten im Alarmspeicher.

**WARNUNG 202, Grenzwert Notfallbetrieb überschritten**

Im Notfallbetrieb wurden eine oder mehrere Alarmbedingungen ignoriert, die den Frequenzumrichter normalerweise abschalten würden. Ein Betrieb unter diesen Bedingungen führt zum Verfall der Garantie des Frequenzumrichters. Schalten Sie die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter aus und wieder ein. Siehe die Notfallbetriebsdaten im Alarmspeicher.

**WARNUNG 203, Motor fehlt**

Bei einem Frequenzumrichter, der mehrere Motoren betreibt, wurde eine Unterlastbedingung erkannt. Dies könnte einen fehlenden Motor anzeigen. Untersuchen Sie, ob die Anlage einwandfrei funktioniert.

**WARNUNG 204, Rotor blockiert**

Bei einem Frequenzumrichter, der mehrere Motoren betreibt, wurde eine Überlastbedingung erkannt. Dies könnte einen blockierten Rotor anzeigen. Überprüfen Sie, ob der Motor einwandfrei funktioniert.

**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.

## 9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung

### 9.1 Inbetriebnahme und Betrieb

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 3.1</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 Steuerungsspannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerungsspannungsversorgung 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/FCD oder FCM)		Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Fehler der internen Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)		Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaussetzer	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuerverdrahtung 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 kein Ausgang vorliegt, 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 Klemme 18 <i>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>Motorfreilauf (inv.)</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 hat (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: Ist es ein Ort-, Fern- oder Bus-Sollwert? Ist der Festsollwert aktiv? Ist der Anschluss der Klemmen korrekt? Ist die Skalierung der Klemmen korrekt? Ist das Sollwertsignal verfügbar?	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Siehe 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. Prüfen 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 in diesem Handbuch.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Überprüfen Sie die Ausgangsbeschränkungen 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 Sollwerteingangssignals in 6-* <i>Grundeinstellungen</i> und in <i>Parametergruppe 3-1* Sollwerteinstellung</i> . Sollwertgrenzen werden in Parametergruppe 3-0* eingestellt.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfausgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 1-6* <i>Grundeinstellungen</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. Einst.</i>
Motor bremst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampenab-Zeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* <i>DC-Bremse</i> und 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> .
Offene 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	Motor wird durch die Anwendung überlastet.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den Nennstrom auf dem Typenschild überschreitet, läuft der Motor ggf. nur mit reduzierter Last. Überprüfen Sie die technischen Daten der Anwendung.
	Lose Anschlüsse	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach losen Anschlüssen und Kontakten durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse und Kontakte fest.
Abweichung der Netzstromunsymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4 Netzunsymmetrie</i> )	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Bitte wenden Sie sich an den Lieferanten.
Motorstromunsymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Bitte wenden Sie sich an den Lieferanten.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Störgeräusche oder Vibrationen (z. B. verursacht ein Lüfterflügel bei bestimmten Frequenzen Geräusche oder Vibrationen)	Resonanzen, z. B. im Motor-/ Lüftersystem	Überbrückung kritischer Frequenzen durch die Verwendung der Parameter in Parametergruppe 4-6*.	Überprüfen Sie, ob Störgeräusche und/oder Vibrationen auf einen akzeptablen Grenzwert reduziert wurden.
		Schalten Sie die Übermodulation in 14-03 <i>Overmodulation</i> aus.	
		Ändern Sie den Schaltmodus und die Frequenz in Parametergruppe 14-0*.	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung in 1-64 <i>Resonanzdämpfung</i> .	

Tabelle 9.1

## 10 Technische Daten

### 10.1 Leistungsabhängige technische Daten

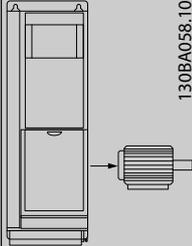
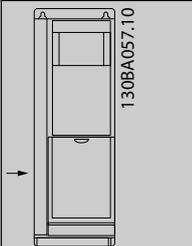
Netzversorgung 200-240 VAC - Normale Überlast 110 % / 60 s						
Frequenzumrichter	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	
Typische Wellenleistung [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	
IP20 (A2+A3 können über einen Umbausatz auf IP21 umgerüstet werden. (Lesen Sie dazu auch <i>Mechanische Montage</i> und <i>IP21-Gehäuseabdeckung</i> im Projektierungshandbuch.))	A2	A2	A2	A3	A3	
IP 55	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
IP 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
Typische Wellenleistung [HP] bei 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	
Ausgangsstrom						
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
	Überlast (3 x 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
	Dauerleistung kVA (208 V AC) [kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Max. Eingangsstrom						
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Überlast (3 x 200-240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Zusätzliche technische Daten						
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
	Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>			4/10		
	Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
	Gewicht des Gehäuses IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
	Gewicht des Gehäuses IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
	Gewicht des Gehäuses IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
	Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabelle 10.1 Netzversorgung 200-240 VAC

Netzversorgung 3x200-240 V AC - Normale Überlast 110 % / 60 s													
IP20 (B3+4 und C3+4 können über einen Umbausatz auf IP21 umgerüstet werden. (Lesen Sie hierzu auch die Abschnitte <i>Mechanische Montage</i> und <i>IP21-Gehäuseabdeckung</i> im Projektierungs- handbuch))	B3			B3			B4			C3		C4	
	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C1	C2
IP 55	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C1	C2
IP 66	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C1	C2
Frequenzumrichter	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P30K	P37K	P45K	P50K	P65K	P75K	P90K	P105K
Typische Wellenleistung [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	25	30	37	45	50	60	60
Typische Wellenleistung [HP] bei 208 V	7,5	10	15	20	25	30	30	40	40	50	50	60	60
<b>Ausgangsstrom</b>													
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]			46,2			59,4			88,0		115	
	Überlast (3 x 200-240 V) [A]			50,8			65,3			96,8		127	
	Dauerleistung kVA (208 V AC) [kVA]			16,6			21,4			31,7		41,4	
	Überlast (3 x 200-240 V) [A]			24,2			59,4			88,0		114,0	
<b>Max. Eingangstrom</b>													
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]			42,0			54,0			80,0		104,0	
	Überlast (3 x 200-240 V) [A]			30,8			59,4			88,0		114,0	
<b>Zusätzliche technische Daten</b>													
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] 4)												1353	1636
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> /AWG] 2)												95/4/0	120/250 MCM
Einschließlich Netztrennschalter:												70/3/0	185/ kcmil350
Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]												50	50
Gewicht des Gehäuses IP21 [kg]												65	65
Gewicht des Gehäuses IP55 [kg]												65	65
Gewicht des Gehäuses IP66 [kg]												65	65
Wirkungsgrad 3)												0,97	0,97

Tabelle 10.2 Netzversorgung 3 x 200-240 V AC

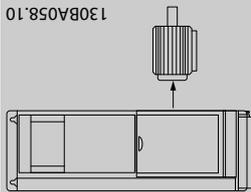
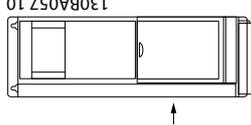
Netzversorgung 3 x 380-480 VAC - Normale Überlast 110 % / 60 s									
Frequenzumrichter	PIK1	PIK5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5		
Typische Wellenleistung [kW]	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5		
Typische Wellenleistung [HP] bei 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10		
IP20 (A2+A3 können über einen Umbausatz auf IP21 umgerüstet werden. (Lesen Sie hierzu auch die Abschnitte <i>Mechanische Montage</i> und <i>IP21-Gehäuseabdeckung</i> im Projektierungs-handbuch.))	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3		A3
IP 55	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5		A5
IP 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5		A5
<b>Ausgangsstrom</b>									
	Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16	
	Überlast / 60 s (3 x 380-440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6	
	Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5	
	Überlast / 60 s (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4	
	Dauerbetrieb kVA (400 VAC) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0	
Dauerbetrieb kVA (460 VAC) [kVA]	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]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4	
	Überlast / 60 s (3 x 380-440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8	
	Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0	
	Überlast / 60 s (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3	
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W <sup>4)</sup> (Netz, Motor, Bremse)[[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>	58	62	88	116	124	187	255	
Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6		
Gewicht des Gehäuses IP021 [kg]									
Gewicht des Gehäuses IP055 [kg] (A4/A5)	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	14,2	14,2		
Gewicht des Gehäuses IP066 [kg] (A4/A5)	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	14,2	14,2		
Wirkungsgrad 3)	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97		
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									

Tabelle 10.3 Netzversorgung 3 x 380-480 V AC

Netzversorgung 3 x 380-480 VAC - Normale Überlast 110 % / 60 s												
Frequenzumrichter	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K		
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90		
Typische Wellenleistung [HP] bei 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125		
IP20(B3+4 und C3+4 können über einen Umbausatz auf IP21 umgerüstet werden (wenden Sie sich bitte an Danfoss))	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4		
IP21	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
IP 55	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
IP 66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2		
Ausgangsstrom												
	Dauerbetrieb (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177	
	Überlast / 60 s (3 x 380-439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195	
	Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160	
	Überlast / 60 s (3 x 440-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176	
	Dauerbetrieb kVA (400 VAC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123	
Dauerbetrieb kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128		
Max. Eingangsstrom												
	Dauerbetrieb (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161	
	Überlast / 60 s (3 x 380-439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177	
	Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145	
	Überlast / 60 s (3 x 440-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160	
Zusätzliche technische Daten												
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474		
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>	10/7		35/2		35/2		50/1/0 (B4=35/2)		95/4/0		120/MCM250	
Einschließlich Netztrennschalter:	16/6		35/2		35/2		70/3/0		185/kcrml350			
Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50		
Gewicht des Gehäuses IP21 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
Gewicht des Gehäuses IP55 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
Gewicht des Gehäuses IP66 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65		
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98		

Tabelle 10.4 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC

Netzversorgung 3 x 525-600 VAC Normale Überlast 110 % / 60 s																		
Größe:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typische Wellenleistung [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP 55	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2							
IP 66	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2							
Ausgangsstrom																		
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Überlast / 60 s (3 x 525-550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Überlast / 60 s (3 x 525-600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Dauerleistung kVA (525 V AC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Max. Eingangsstrom																		
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Überlast / 60 s (3 x 525-600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Zusätzliche technische Daten																		
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W 4]	50	65	92	122	-	145	195	261	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
Max. Kabelquerschnitt, IP21/55/66 (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10																	
Max. Kabelquerschnitt, IP20 (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	4/10																	
Netztrennschalter eingeschlossen:	4/10																	
Gewicht IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Gewicht IP21/55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Wirkungsgrad 4)	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

 Tabelle 10.5 <sup>5)</sup> Mit Bremse und Zwischenkreiskopplung 95/ 4/0

## 10.1.1 Netzversorgung 3 x 525-690 V AC

Normale Überlast 110 % / 60 s												
Größe:	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K		
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90		
Typische Wellenleistung [HP] bei 575 V	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100		
IP21	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2		
IP55	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2		
<b>Ausgangsstrom</b>												
	Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	14	19	23	28	36	54	65	87	105		
	Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5	
	Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100	
	Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110	
	Dauerleistung kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	
	Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	
	Dauerleistung kVA (690 V AC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5	
	Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>											95 4/0
	<b>Max. Eingangsstrom</b>											
		Dauerbetrieb (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Überlast (60 s) (3 x 525-690 V) [A]		16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9	
Max. Vorsicherungen <sup>1)</sup> [A]		63	63	63	63	80	100	125	160	160	160	
Umgebung: Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>		201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440	
Gewicht: IP21 [kg]		27	27	27	27	27	65	65	65	65	65	
IP55 [kg]		27	27	27	27	27	65	65	65	65	65	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>		0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	
<sup>1)</sup> Zur Art der Sicherung siehe <sup>2)</sup> American Wire Gauge												
<sup>3)</sup> Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und -frequenz <sup>4)</sup> Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von +/-15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankung von Spannung und Kabelbedingungen). Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Grenzlinie Wirkgrad2/Wirkgrad3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zur Leistungsverlust im Frequenzumrichter bei und umgekehrt. Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste erheblich ansteigen. Die typische Leistungsaufnahme des LCP und der Steuerkarte sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Verbraucherlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B). Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, muss ein gewisses Maß an Messungenauigkeit (+/- 5 %) berücksichtigt werden.												
<sup>5)</sup> Motor- und Netzkabel: 300 MCM/150 mm <sup>2</sup>												

Tabelle 10.6 Netzversorgung 3 x 525-690 V AC

## 10.2 Allgemeine technische Daten

### Netzversorgung (L1, L2, L3):

Versorgungsspannung 200-240 V ±10 %, 380-480 V ±10 %, 525-690 V ±10 %

#### Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Während einer niedrigen Netzspannung oder eines Netzausfalls arbeitet der FC weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Stoppepegel abfällt - in der Regel 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des FCs. Netz-Ein und volles Drehmoment ist bei einer Netzspannung unter 10 % der niedrigsten Versorgungsnennspannung des FCs nicht möglich.

Netzfrequenz 50/60 Hz ±5 %

Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen 3,0 % der Versorgungsnennspannung

Verzerrungsleistungsfaktor () ≥ 0,9 bei Nennlast

Verschiebungsfaktor (cos) nahe 1 (> 0,98)

Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 ≤ Baugröße A max. 2 x/Min.

Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 ≥ Baugröße B, C max. 1 x/Min.

Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 ≥ Baugröße D, E, F Maximum pro 2 min.

Umgebung nach EN60664-1 Überspannungskategorie III / Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 ARMS (symmetrisch) bei maximal je 480/600 V liefern können.

### Motorausgang (U, V, W):

Ausgangsspannung 0-100 % der Versorgungsspannung

Ausgangsfrequenz (0,25-75 kW) : 0,2-1000 Hz/ 0-1000 Hz

Ausgangsfrequenz (90-1000 kW) 0-800<sup>1)</sup>Hz

Ausgangsfrequenz im Fluxvektorbetrieb (nur ) 0-300 Hz

Schalten am Ausgang Unbegrenzt

Rampenzeiten 0,01-3600 s

<sup>1)</sup> Spannungs- und leistungsabhängig

### Drehmomentverhalten der Last:

Startdrehmoment (konstantes Drehmoment) maximal 160 % für 60 S<sup>1)</sup>

Startdrehmoment maximal 180 % bis zu 0,5 s<sup>1)</sup>

Überlastmoment (konstantes Drehmoment) maximal 160 % für 60 S<sup>1)</sup>

Startdrehmoment (quadratisches Drehmoment) maximal 110 % für 60 s<sup>1)</sup>

Überlastmoment (quadratisches Drehmoment) maximal 110 % für 60 s

Drehmomentanstiegzeit in (unabhängig von fsw) 10 ms

Drehmomentanstiegzeit bei FLUX-Betrieb (bei 5 kHz fsw) 1 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 Referenzwert das Vier- bis Fünffache der Drehmomentanstiegzeit beträgt.

### Kabellängen und -querschnitte:

Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel VLT® HVAC Drive: 150 m

Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmtes Kabel VLT® HVAC Drive: 300 m

Max. Querschnitt für Motor, Netz, Zwischenkreiskopplung und Bremse\*

Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht 1,5 mm<sup>2</sup>/16 AWG (2 x 0,75 mm<sup>2</sup>)

Maximaler Querschnitt für Steuerkabel, flexibles Kabel 1 mm<sup>2</sup>/18 AWG

Maximaler Querschnitt für Steuerkabel, Kabel mit Aderendhülse 0,5 mm<sup>2</sup>/20 AWG

Minimaler Querschnitt für Steuerklemmen 0,25 mm<sup>2</sup>

\* Weitere Informationen siehe 10.1 Leistungsabhängige technische Daten!

### Digitaleingänge:

Programmierbare Digitaleingänge : 4 (5)<sup>1)</sup>; 4 (6)<sup>1)</sup>

Klemmennummer 18, 19, 27<sup>1)</sup>, 29<sup>1)</sup>, 32, 33,

Logik PNP oder NPN

Spannungsbereich 0-24 V DC

Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	> 10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ NPN2)	> 19 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ NPN2)	< 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
Typische Eingangsspannung bei 24 V	50 mA rms
Typische Eingangsspannung bei 20 V	60 mA rms
Eingangskapazität	400 nF

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

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

<sup>2)</sup> Außer Eingang Sicherer Stopp, Klemme 37.

<sup>3)</sup> Zu weiteren Informationen über Klemme 37 und Sicherer Stopp siehe .

<sup>4)</sup> 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 kann durch eine Freilaufdiode (oder alternativ eine 30- oder 50-V-MOV für schnellere Ansprechzeiten) an der Drossel umgesetzt werden. Typische Schütze können zusammen mit dieser Diode erworben werden.

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)
Spannungsniveau	: 0 bis + 10/ : -10 bis +10 V DC (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 10 kΩ
Max. Spannung	± 20 V
Einstellung 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	: 20 Hz/ : 100 Hz

Die Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

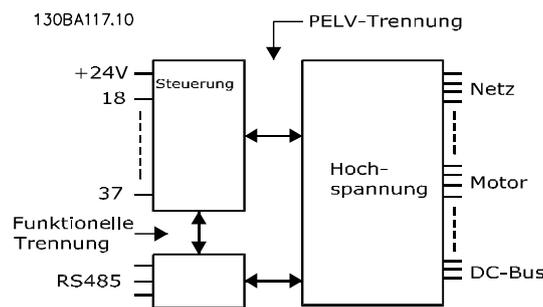


Abbildung 10.1

**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
Spannungsniveau	siehe
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4kΩ
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

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

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

**Analogausgänge:**

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4-20 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) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

**Steuerkarte, RS-485 serielle Schnittstelle:**

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

Die serielle RS-485-Schnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt.

**Digitalausgänge:**

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

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

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

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang:

Klemmennummer	12, 13
Ausgangsspannung	24 V +1, -3 V
Max. Last	: 130 mA/ : 200 mA

Die 24-V-DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) getrennt, hat jedoch das gleiche Potential wie die Analog- und Digitalein- und -ausgänge.

Relaisausgang:

Programmierbare Relaisausgänge	alle kW: 1 / 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 @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 1-2 (schließen), 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Klemmennummer Relais 02 (nur )	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (NO) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup> Überspannungs-Kat. II	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-5 (NO) (induktive Last @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Klemmenleistung an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen), 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

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

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

<sup>2)</sup> Überspannungskategorie II

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

Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang:

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

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

Steuerungseigenschaften:

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

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor

Umgebung:

Baugröße A	IP20/Chassis, Gehäuseabdeckung IP21/NEMA 12, IP55/NEMA 12, IP66/NEMA12
Baugröße B1/B2	IP21/NEMA 1, IP55/NEMA 12, IP66/12
Baugröße B3/B4	IP20/Chassis
Baugröße C1/C2	IP21/NEMA 1, IP55/NEMA 12, IP66/12
Baugröße C3/C4	IP20/Chassis
Baugröße D1/D2/E1	IP21/NEMA 1, IP54/NEMA 12

Baugröße D3/D4/E2	IP00/Chassis
Baugröße F1/F3	IP21, 54/NEMA 1, 12
Baugröße F2/F4	IP21, 54/NEMA 1, 12
Verfügbare zusätzliche Gehäuseabdeckung ≤ Baugröße D	IP21/NEMA 1/IP 4x an Gehäuseoberseite
Vibrationstest, alle Bauformen	1,0 g
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % - 95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-Test	Klasse Kd
Testverfahren nach IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S (10 Tage)	
Umgebungstemperatur (bei Schaltmodus 60° AVM)	
- mit Leistungsreduzierung	max. 55 °C <sup>1)</sup>
- mit voller Ausgangsleistung von EFF2-Motoren (bis zu 90 % Ausgangsstrom)	max. 50 °C <sup>1)</sup>
- bei vollem Dauer-Ausgangsstrom des FC	max. 45 °C <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Weitere Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie im Abschnitt zu besonderen Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.

Minimale Umgebungstemperatur bei Vollast	0 °C
Minimale Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 - +65/70 °C
Maximale Höhe über Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1.000 m
Maximale Höhe über Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3.000 m

Leistungsreduzierung wegen niedrigem Luftdruck siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen!

#### Steuerkartenleistung:

Abtastintervall	: 5 ms / : 1 ms
Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle:	
USB-Standard	1.1 (Full Speed)
USB-Stecker	USB-Stecker Typ B (Gerät)

Die Verbindung zum PC erfolgt über ein standardmäßiges Host/Geräte-USB-Kabel.

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

Der USB-Erdanschluss ist nicht galvanisch von der Schutz Erde getrennt. Verwenden Sie nur einen isolierten Laptop für die USB-Verbindung mit dem Frequenzrichter.

#### Schutz und Funktionen:

- Elektronischer thermischer Motor-Überlastschutz.
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzrichter abgeschaltet wird, wenn die Temperatur einen vordefinierten Wert erreicht. Eine Überlastabschaltung durch hohe Temperatur kann erst zurückgesetzt werden, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter die in den folgenden Tabellen festgelegten Werte gesunken ist (dies ist nur eine Richtschnur: Temperaturen können je nach Leistungsgröße, Baugröße, Schutzart usw. verschieden sein).
- Der Frequenzrichter ist gegen Kurzschlüsse an Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Wenn eine Netzphase fehlt, schaltet der Frequenzrichter ab oder gibt eine Warnung aus (abhängig von der Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung stellt sicher, dass der Frequenzrichter abgeschaltet wird, wenn die Zwischenkreisspannung zu gering oder zu hoch ist.
- Der Frequenzrichter überprüft ständig, ob kritische Werte von Innentemperatur, Laststrom, Hochspannung im Zwischenkreis oder niedrige Motordrehzahlen vorliegen. Als Reaktion auf einen kritischen Wert kann der Frequenzrichter die Taktfrequenz anpassen und/oder den Schaltmodus zur Leistungssicherung des Frequenzrichters ändern.

## 10.3 Sicherungstabellen

### 10.3.1 Sicherungen für Abzweigschutz

Zur Übereinstimmung mit den Elektrotechniknormen IEC/EN 61800-5-1 werden die folgenden Sicherungen empfohlen.

Frequenz- umrichter	Max. Sicherungsgröße	Spannung	Typ
<b>200-240 V - T2</b>			
1K1-1K5	16 A1	200-240	Typ gG
2K2	25 A1	200-240	Typ gG
3K0	25 A1	200-240	Typ gG
3K7	35 A1	200-240	Typ gG
5K5	50 A1	200-240	Typ gG
7K5	63 A1	200-240	Typ gG
11K	63 A1	200-240	Typ gG
15K	80 A1	200-240	Typ gG
18K5	125 A1	200-240	Typ gG
22K	125 A1	200-240	Typ gG
30K	160 A1	200-240	Typ gG
37K	200 A1	200-240	Typ aR
45K	250 A1	200-240	Typ aR
<b>380-480 V - T4</b>			
1K1-1K5	10 A1	380-500	Typ gG
2K2-3K0	16 A1	380-500	Typ gG
4K0-5K5	25 A1	380-500	Typ gG
7K5	35 A1	380-500	Typ gG
11K-15K	63 A1	380-500	Typ gG
18K	63 A1	380-500	Typ gG
22K	63 A1	380-500	Typ gG
30K	80 A1	380-500	Typ gG
37K	100 A1	380-500	Typ gG
45K	125 A1	380-500	Typ gG
55K	160 A1	380-500	Typ gG
75K	250 A1	380-500	Typ aR
90K	250 A1	380-500	Typ aR
1) Max. Sicherungen - siehe nationale/internationale Vorschriften zur Auswahl einer geeigneten Sicherungsgröße.			

Tabelle 10.7 EN 50178 Sicherungen 200 V bis 480 V

### 10.3.2 Sicherungen für UL- und cUL-Abzweigschutz

Zur Einhaltung der UL- und cUL-Normen sind die folgenden Sicherungen oder UL/cUL-zugelassenen Ersatzsicherungen erforderlich. Es sind die maximalen Nennwerte der Sicherungen aufgeführt.

Frequenz- umrichter	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littelfuse	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
<b>200-240 V</b>							
kW	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ RK1	Typ RK1	Typ CC	Typ RK1
K25-K37	KTN-R05	JKS-05	JJN-05	5017906-005	KLN-R005	ATM-R05	A2K-05R
K55-1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
<b>380-480 V, 525-600 V</b>							
kW	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ RK1	Typ RK1	Typ CC	Typ RK1
K37-1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100		A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125		A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150		A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225		A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250		A50-P250

Tabelle 10.8 UL-Sicherungen, 200-240 V und 380-600 V

### 10.3.3 Ersatzsicherungen für 240 V

Originalsicherung	Hersteller	Ersatzsicherungen
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTELFUSE	KLSR
L50S	LITTELFUSE	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

Tabelle 10.9

### 10.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Ge- häuse	Leistung (kW)			Drehmoment (Nm)						
	200-240V	380-480V	525-600V	525-690V	Netz	Motor	DC- Anschluss	Bremse	Masse	Relais
A2	1,1 - 3,0	1,1 - 4,0	1,1 - 4,0		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3,7	5,5 - 7,5	5,5 - 7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,1 - 2,2	1,1 - 4,0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,1 - 3,7	1,1 - 7,5	1,1 - 7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5 - 11	11 - 18,5	11 - 18,5	-	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	-	22	22	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
	15	30	30	30	4,5 <sup>2)</sup>	4,5 <sup>2)</sup>	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5 - 11	11 - 18,5	11 - 18,5	-	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15 - 18,5	22 - 37	22 - 37	-	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18,5 - 30	37 - 55	37 - 55	-	10	10	10	10	3	0,6
C2	37 - 45	75 - 90	75 - 90	30	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
				90						
C3	22 - 30	45 - 55	45 - 55	-	10	10	10	10	3	0,6
C4	37 - 45	75 - 90	75 - 90	-	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabelle 10.10 Anziehen von Klemmen

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

2) Kabelabmessungen über  $18,5 \text{ kW} \geq 35 \text{ mm}^2$  und unter  $22 \text{ kW} \leq 10 \text{ mm}^2$ .

## Index

<b>A</b>	
A53.....	20
A54.....	20
Abgeschirmt.....	26
Abgeschirmte Kabel.....	13
Abgeschirmten Kabeln.....	9
<b>Ableitstrom</b>	
Ableitstrom.....	14
(> 3,5 MA).....	14
<b>Ableitströme.....</b>	25
<b>Abschaltfunktion.....</b>	13
<b>Abschaltsperr.....</b>	56
<b>Abschaltung.....</b>	56
<b>Abstand.....</b>	10
<b>Abstandsanforderungen.....</b>	9
<b>AC-Wellenform.....</b>	6
<b>Alarm Log.....</b>	33
<b>Alar.....</b>	56
<b>Allgemeine Technische Daten.....</b>	76
<b>AMA</b>	
AMA.....	60, 63
Mit Angeschlossener Kl. 27.....	48
Ohne Angeschlossene Kl. 27.....	48
<b>Analogausgang.....</b>	17, 78
<b>Analogeingang.....</b>	20
<b>Analogeingänge.....</b>	17, 59, 77
<b>Analogeingangsklemmen.....</b>	59
<b>Angaben.....</b>	10
<b>Anlage.....</b>	26
<b>Anwendungsbeispiele.....</b>	48
<b>Anzeige Von Warn- Und Alar.....</b>	56
<b>Anziehen Von Klemmen.....</b>	83
<b>Ausgangsklemmen.....</b>	11, 25
<b>Ausgangsleistung (U, V, W).....</b>	76
<b>Ausgangsmotorstrom.....</b>	29
<b>Ausgangsstrom.....</b>	54, 60
<b>Auto</b>	
Auto.....	34
On.....	34, 53, 55
<b>Auto-Betrieb.....</b>	33
<b>Automatische Motoranpassung.....</b>	53
<b>Automatischen Motoranpassung.....</b>	29
<b>Automatisches Quittieren.....</b>	32
<b>AWG.....</b>	70
<b>B</b>	
<b>Bedieneinheit.....</b>	32
<b>Beispiele Zur Programmierung Der Steuerklemmen.....</b>	38
<b>Bremsen.....</b>	53
<b>Bremsleistung.....</b>	62
<b>Brummschleifen.....</b>	19
<b>D</b>	
<b>DC-Spannung.....</b>	59
<b>DC-Strom.....</b>	54
<b>Definitionen Von Warn-/Alar.....</b>	57
<b>Digitalausgang.....</b>	78
<b>Digitaleingang.....</b>	17, 55, 60
<b>Digitaleingänge.....</b>	39, 55
<b>Digitaleingänge:</b>	76
<b>Digitaleingangs.....</b>	20
<b>Drehmomentgrenze.....</b>	30
<b>Drehmomentverhalten Der Last.....</b>	76
<b>Drehzahlsollwert.....</b>	20, 31, 38, 48, 53
<b>E</b>	
<b>Effektivwert Des Stroms.....</b>	7
<b>Einbauort.....</b>	9
<b>Eingangsklemme 53.....</b>	37
<b>Eingangsklemmen.....</b>	16, 11, 25
<b>Eingangsleistung.....</b>	16, 66
<b>Eingangssignal.....</b>	38
<b>Eingangssignale.....</b>	20
<b>Eingangssignalen.....</b>	19
<b>Eingangsspannung.....</b>	25, 27, 56
<b>Eingangsstrom.....</b>	16
<b>Eingangsstroms.....</b>	56
<b>Elektrischen Rauschens.....</b>	14
<b>EMV.....</b>	26, 80
<b>EMV-Filter.....</b>	16
<b>EN 50178 Sicherungen 200 V Bis 480 V.....</b>	81
<b>Energiesparmodus.....</b>	55
<b>Erden.....</b>	14
<b>Erdleiter.....</b>	26
<b>Erdung</b>	
Erdung.....	15, 16, 26
Über Abgeschirmte Kabel.....	15
<b>Erdverbindung.....</b>	14, 25, 26
<b>Externe</b>	
Befehle.....	53
Spannung.....	38
Verriegelung.....	20, 39

<b>Externen</b>		<b>Klemme</b>	
Reglern.....	6	53.....	20, 38
Signale.....	7	54.....	20
<b>F</b>		<b>Klemmenprogrammierung.....</b>	19
<b>Fehlerspeicher.....</b>	33	<b>Kommunikation.....</b>	17
<b>Fehlerstromschutzschalter.....</b>	14	<b>Kondensatoren.....</b>	26
<b>Fehlersuche Und -behebung.....</b>	6, 59, 66	<b>Konfiguration.....</b>	31
<b>Feldbusmodul.....</b>	62	<b>Kopieren Von Parametereinstellungen.....</b>	35
<b>Fernbedienter Befehle.....</b>	6	<b>Kühlung.....</b>	9
<b>Fernprogrammierung.....</b>	47	<b>Kurzinbetriebnahme.....</b>	29
<b>Fernsollwert.....</b>	54	<b>Kurzschluss.....</b>	61
<b>Frequenzumrichter.....</b>	13		
<b>Funktionsprüfung.....</b>	25, 31	<b>L</b>	
<b>Funktionsprüfungen.....</b>	6	<b>Leistungsabhängige.....</b>	70
		<b>Leistungsanschlüsse.....</b>	14
<b>G</b>		<b>Leistungsfaktor.....</b>	7
<b>Geerdete Dreieckschaltung.....</b>	16	<b>Leistungsfaktors.....</b>	15
<b>Gleichstrom.....</b>	6, 7	<b>Leistungsreduzierung.....</b>	9, 80
<b>Grenzwerte.....</b>	26	<b>Leitungsquerschnitten.....</b>	14, 15
		<b>Liste Der Alarm-/Warncodes.....</b>	59
<b>H</b>		<b>Luftzirkulation.....</b>	26
<b>Hand</b>			
Hand.....	34	<b>M</b>	
On.....	30, 34, 53	<b>Main Menu.....</b>	33
<b>Handstart.....</b>	30	<b>Manuelle Initialisierung.....</b>	36
<b>Hand-Steuerung.....</b>	32, 53	<b>Mechanische Bremssteuerung.....</b>	23
<b>Hauptmenü.....</b>	37	<b>Mehrere Motoren.....</b>	25
<b>Hebeverfahren.....</b>	10	<b>Mehreren Frequenzumrichtern.....</b>	15
<b>Hochfrequenzstörgeräusche.....</b>	13	<b>Menüstruktur.....</b>	34
		<b>Menütasten.....</b>	32, 33
<b>I</b>		<b>Montage.....</b>	10, 26
<b>IEC 61800-3.....</b>	16, 80	<b>Motor.....</b>	14
<b>Inbetriebnahme</b>		<b>Motorausgang.....</b>	7, 76
Inbetriebnahme.....	6, 25, 35, 37, 66	<b>Motordaten.....</b>	28, 30, 60, 64
Des Systems.....	31	<b>Motordrehrichtung.....</b>	30
<b>Induzierte Spannung.....</b>	13	<b>Motordrehung.....</b>	33
<b>Initialisierung.....</b>	36	<b>Motordrehzahl.....</b>	27
<b>Installation.....</b>	6, 10, 13, 18, 27	<b>Motorfrequenz.....</b>	28
<b>Istwert.....</b>	20, 26, 54, 63, 64	<b>Motorkabel.....</b>	9, 13, 15, 26, 30
<b>Istwerte Vom System (Rückführung).....</b>	6	<b>Motorleistung.....</b>	11, 13, 63
<b>IT-Netz.....</b>	16	<b>Motornennfrequenz.....</b>	33
		<b>Motornennleistung.....</b>	33
<b>K</b>		<b>Motornennstrom.....</b>	33
<b>Kabelkanäle.....</b>	13, 26	<b>Motorstrom.....</b>	7, 63
<b>Kabelkanälen.....</b>	16	<b>Motor-Überlastschutz.....</b>	13, 80
<b>Kabellängen Und -querschnitte.....</b>	76	<b>Motorzustand.....</b>	6

<b>N</b>		<b>RS485</b> .....	24
Navigationstasten.....	27, 32, 34, 37, 53	<b>Rückwand</b> .....	10
Nennstrom.....	60	<b>S</b>	
Netz.....	13, 14, 16	<b>Schnellreferenz</b> .....	48
Netz- Oder Motorseitig.....	26	<b>Schnittstellenkabel</b> .....	19
Netzeingang.....	16	<b>Schutz</b>	
Netzeingangs-Wechselstrom.....	6	Und Funktionen.....	80
Netzspannung.....	33, 34, 54, 76	Vor Hochfrequenzstörspannungen.....	26
Netztrennschalter.....	16	Vor Netztransienten.....	7
Netzversorgung.....	13, 70, 74, 75	<b>Schutzerdung</b> .....	14
		<b>Schutzleiter</b> .....	14
<b>O</b>		<b>Serielle</b>	
Oberwellen.....	7	Kommunikation.....	34, 53
Optionalen Geräte.....	15	Schnittstelle.....	54, 55, 80
Optionalen Ausrüstung.....	27	<b>Seriellen</b>	
Optionsmodule.....	6, 20	Kommunikation.....	56
Ortbetrieb.....	30	Schnittstelle.....	11
Ort-Steuerung.....	34	<b>Serielles Kommunikationsnetzwerk</b> .....	6
		<b>Sicherheitsinspektion</b> .....	25
<b>P</b>		<b>Sicherungen</b> .....	26, 13, 26, 62, 66, 81, 82
Parametermenüaufbau.....	40	<b>Sollwert</b> .....	1, 33, 54, 55
Parametersatz.....	33	<b>Sollwerte</b> .....	53
PELV.....	16, 51	<b>Spannungsbereich</b> .....	76
Phasenfehler.....	59	<b>Spannungsunsymmetrie</b> .....	59
Potentialfreie Dreieckschaltung.....	16	<b>Startbefehl</b> .....	31
Programmier.....	20	<b>Startfreigabe</b> .....	54
Programmierbeispiel.....	37	<b>Statusmodus</b> .....	53
Programmierten.....	40	<b>Steuerkabel</b> .....	13, 14, 18, 19
Programmierung.....	27, 6, 28, 31, 32, 33, 35, 37, 40, 47	<b>Steuerkarte,</b>	
Prüfung Der Ortsteuerung.....	30	+10-V-DC-Ausgang.....	79
Puls-/Drehgeber-Eingänge.....	78	24-V-DC-Ausgang.....	79
		RS-485 Serielle Schnittstelle.....	78
		USB Serielle Schnittstelle.....	80
<b>Q</b>		<b>Steuerkartenleistung</b> .....	80
Quick Menu.....	37, 33	<b>Steuerklemmen</b> .....	11, 18, 29, 34, 38, 53, 55, 76
Quick-Menü.....	28, 33, 40	<b>Steuerleitungen</b> .....	19, 26
Quittieren.....	32, 36	<b>Steuersignal</b> .....	37, 38, 53
Quittiert.....	55, 56	<b>Steuerungseigenschaften</b> .....	79
		<b>Steuerungssystem</b> .....	6
<b>R</b>		<b>Stoppbefehl</b> .....	54
Rampenzeit		<b>Strom Ausgelegt</b> .....	9
Ab.....	30	<b>Stromgrenze</b> .....	30
Auf.....	30	<b>Symbole</b> .....	1
<b>Regelung</b>		<b>Systemüberwachung</b> .....	56
Mit Rückführung.....	20		
Ohne Rückführung.....	20, 37	<b>T</b>	
<b>Relaisausgänge</b> .....	17, 79	<b>Taktfrequenz</b> .....	55
<b>Reset</b> .....	34, 64	<b>Tasten Zur Lokalen Bedienung</b> .....	34

Technische Daten.....	70, 76, 70
Technischen Daten.....	6
Thermistor.....	16, 51, 60
Thermistorsteuerkabel.....	16
Trennschalter.....	25, 26, 27
Ü	
Überlastschutz.....	9, 13
Überspannung.....	31, 54, 76
Überstrom.....	55
U	
UL-Sicherungen.....	82
Umgebung.....	79
Und Ausgangssignaltypen.....	40
V	
Versorgungsspannung.....	16, 17, 25, 62, 76
Verzerrungsleistungsfaktor.....	76
Volllaststrom.....	9, 25
Vor Inbetriebnahme.....	25
W	
Warn- Und Alarmtypen.....	56
Warnungen.....	56
Wechselspannung.....	6, 7
Wechselstrom.....	6
Wechselstromnetzes.....	11
Z	
Zulassungen.....	2
Zurückgesetzt.....	60
Zustandsmeldungen.....	53