



# Produkt Handbuch VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC103 1,1-90 kW





## Sicherheit

### **⚠️ WARNUNG**

#### HOCHSPANNUNG!

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

#### Hochspannung

Frequenzumrichter sind an gefährliche Netzspannungen angeschlossen. Ergreifen Sie alle verfügbaren Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag. 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 Wechselstromnetz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Andernfalls können Tod, schwere Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden auftreten.

#### Unerwarteter Anlauf

Bei Anschluss des Frequenzumrichter an das Netz kann ein externer Schalter, ein serieller Busbefehl, ein Sollwertsignal oder ein behobener Fehlerzustand den Motor 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 externer 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]	Mindestwartezeit [Minuten]	
	4	15
200-240	1,1-3,7 kW	5,5-37 kW
380-480	1,1-7,5 kW	11-75 kW
525-600	0,75-7,5 kW	11-75 kW

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

#### Entladungszeit

#### Symbole

Dieses Handbuch verwendet folgende Symbole:

### **⚠️ WARNUNG**

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

### **⚠️ VORSICHT**

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die leichte Verletzungen zur Folge haben könnte. Die Kennzeichnung 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 Sie beachten müssen, um Fehler oder den Betrieb mit reduzierter Leistung zu vermeiden.



#### Zulassungen

## HINWEIS

Auferlegte Begrenzungen der Ausgangsfrequenz (durch Exportkontrollvorschriften): Ab Softwareversion 1.10 ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt.



## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>4</b>
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	6
1.2 Produktübersicht	6
1.3 Aufbau des Frequenzumrichters	6
1.4 Baugrößen und Nennleistungen	7
<b>2 Installation</b>	<b>8</b>
2.1 Checkliste Installationsort	8
2.2 Checkliste vor der Installation	8
2.3 Mechanische Installation	8
2.3.1 Kühlung	8
2.3.2 Heben des Frequenzumrichters	9
2.3.3 Montage	9
2.3.4 Anzugsdrehmomente	9
2.4 Elektrische Installation	10
2.4.1 Voraussetzungen für die elektrische Installation	12
2.4.2 Erdungsanforderungen	13
2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)	13
2.4.2.2 Erdung über abgeschirmte Kabel	14
2.4.3 Zugang	14
2.4.4 Motoranschluss	15
2.4.4.1 Motoranschluss bei A2 und A3	16
2.4.4.2 Motoranschluss bei A4 und A5	17
2.4.4.3 Motoranschluss bei B1 und B2	17
2.4.4.4 Motoranschluss bei C1 und C2	18
2.4.5 Wechselstromnetz-Anschluss	18
2.4.5.1 Netzanschluss bei A2 und A3	18
2.4.5.2 Netzanschluss bei A4 und A5	20
2.4.5.3 Netzanschluss bei B1 und B2	20
2.4.5.4 Netzanschluss bei C1 und C2	21
2.4.6 Steuerleitungen	21
2.4.6.1 Steuerklemmentypen	21
2.4.6.2 Verdrahtung der Steuerklemmen	23
2.4.6.3 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen	23
2.4.6.4 Brückenklemmen 12 und 27	24
2.4.6.5 Schalter für die Klemmen 53 und 54	24
2.4.6.6 Klemme 37	25
2.4.6.7 Serielle Kommunikation	28
<b>3 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung</b>	<b>29</b>

3.1 Voraussetzungen	29
3.1.1 Sicherheitsinspektion	29
3.2 Anlegen der Netzversorgung	31
3.3 Grundlegende Programmierung	31
3.3.1 Inbetriebnahmeassistent	31
3.4 Einstellung von Asynchronmotoren	37
3.5 Automatische Motoranpassung	37
3.6 PM-Motoreinstell. in VVCplus	37
3.7 Prüfen der Motordrehrichtung	39
3.8 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	39
3.9 Inbetriebnahme des Systems	40
<b>4 Benutzerschnittstelle</b>	<b>41</b>
4.1 LCP Bedieneinheit	41
4.1.1 Aufbau des LCP	41
4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP	42
4.1.3 Menütasten am Display	42
4.1.4 Navigationstasten	43
4.1.5 Bedientasten	43
4.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen	44
4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen	44
4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen	44
4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	44
4.3.1 Empfohlene Initialisierung	45
4.3.2 Manuelle Initialisierung	45
4.4 Bedienen	45
4.5 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software	45
<b>5 Programmieren</b>	<b>46</b>
5.1 Einführung	46
5.2 Beispiel für die Programmierung	46
5.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen	47
5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)	48
5.5 Parametermenüaufbau	49
5.5.1 Aufbau des Quick-Menüs	50
5.5.2 Hauptmenüaufbau	52
<b>6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration</b>	<b>56</b>
6.1 Einführung	56
6.2 Beispiele für die Konfiguration	56
6.2.1 Verdichter	56

6.2.2 Einzelne oder mehrere Lüfter oder Pumpen	57
6.2.3 Verdichterverbund	58
<b>7 Zustandsmeldungen</b>	<b>59</b>
7.1 Zustandsanzeige	59
7.2 Definitionen der Zustandsmeldungen	59
<b>8 Warnungen und Alarmmeldungen</b>	<b>62</b>
8.1 Systemüberwachung	62
8.2 Warnungs- und Alarmtypen	62
8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen	62
8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen	63
<b>9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung</b>	<b>72</b>
9.1 Inbetriebnahme und Betrieb	72
<b>10 Technische Daten</b>	<b>76</b>
10.1 Leistungsabhängige technische Daten	76
10.2 Allgemeine technische Daten	85
10.3 Sicherungsangaben	91
10.3.1 Abzweigschutzsicherungen	91
10.3.2 Ersatzsicherungen für 240 V	93
10.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	93
<b>Index</b>	<b>94</b>

# 1 Einführung

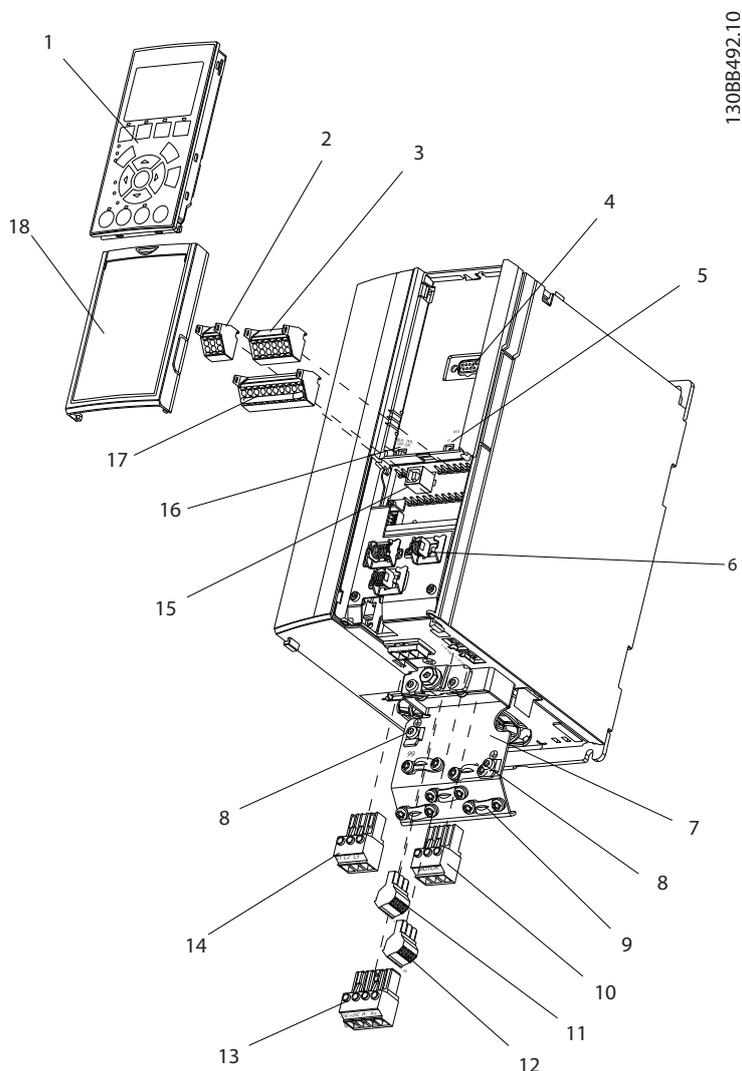
**1**


Abbildung 1.1 Explosionszeichnung, Baugröße A

1	LCP	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Anschluss serielle RS485-Schnittstelle (+68, -69)	11	Relais 2 (01, 02, 03)
3	Stecker für analoge Schnittstellen	12	Relais 1 (04, 05, 06)
4	LCP-Netzstecker	13	Stecker für Bremse (-81, +82) und Zwischenkreiskopplung (-88, +89)
5	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	14	Netzeingangsstecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Zugentlastung für Kabel/PE	15	USB-Anschluss
7	Abschirmblech	16	Schalter für serielle Schnittstelle
8	Erdungsschelle (PE)	17	Stecker für digitale E/A- und 24-V-Stromversorgung
9	Erdungsschelle und Kabelzugentlastung für abgeschirmtes Kabel	18	Abdeckplatte der Steuerleitungen

Tabelle 1.1 Legende zu Abbildung 1.1

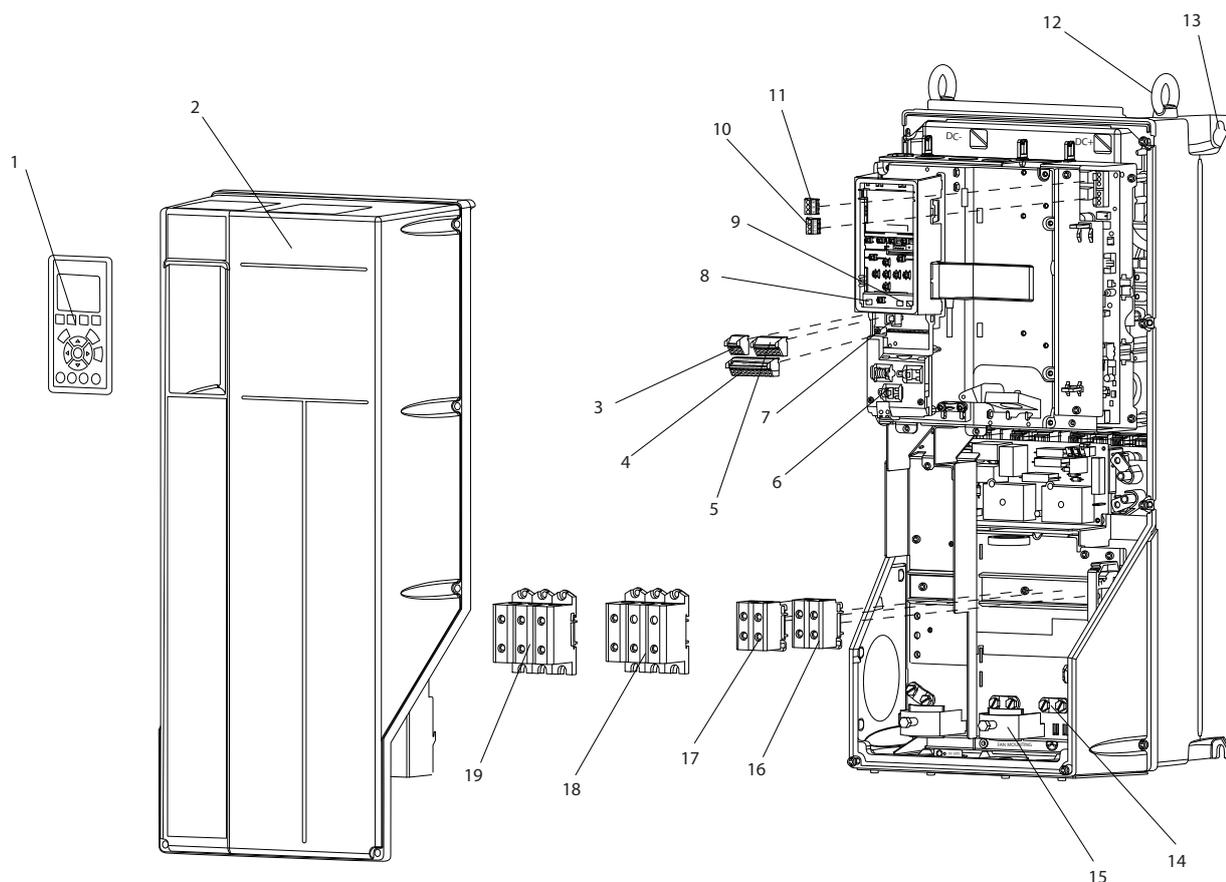


Abbildung 1.2 Explosionszeichnung, Baugröße B und C

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

Tabelle 1.2 Legende zu *Abbildung 1.2*

1

### 1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Handbuch stellt Ihnen detaillierte Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters zur Verfügung. 2 *Installation* enthält die notwendigen Anforderungen für die mechanische und elektrische Installation, darunter die Verdrahtung für die Netzversorgung, Motor, Steuerung und serielle Kommunikation sowie Steuerklemmen. 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 Produktübersicht

Ein Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der einen Netzeingangs-Wechselstrom in einen variablen Ausgangsstrom in AC-Wellenform umwandelt. So steuern Frequenz und Spannung des Ausgangsstroms die Motordrehzahl und das Motordrehmoment. 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. Zusätzlich kann der Frequenzumrichter den Motor ebenfalls durch Signale von externen Reglern steuern/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 ein serielles Kommunikationsnetzwerk zur Verfügung.

### 1.3 Aufbau des Frequenzumrichters

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

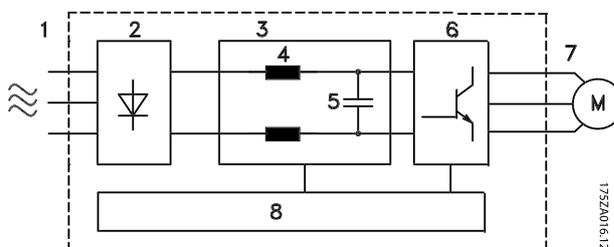


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Frequenzumrichterfunktionen
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 eingehenden Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um.</li> </ul>
3	Gleichspannungszwischenkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom.</li> </ul>
4	Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisgleichspannung.</li> <li>• Sie bieten Schutz vor Netztransienten.</li> <li>• Sie reduzieren den 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>• Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung.</li> <li>• Sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder -einbrüche.</li> </ul>

Nummer	Bezeichnung	Frequenzrichterfunktionen
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte Wechselfspannung für eine variable Motorregelung an den Motorklemmen.</li> </ul>
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschluss der Motorkabel zur Versorgung des Motors mit der geregelten dreiphasigen Motorspannung.</li> </ul>
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Steuerteil überwacht die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom, um für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung zu sorgen.</li> <li>Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Signale und führt die resultierenden Befehle aus.</li> <li>Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.</li> </ul>

Tabelle 1.3 Legende zu *Abbildung 1.3*

### 1.4 Baugrößen und Nennleistungen

[V]	Baugröße [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	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	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	-	1.1-7.5	-	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90

Tabelle 1.4 Baugrößen und Nennleistungen

## 2 Installation

### 2

### 2.1 Checkliste Installationsort

- Der Frequenzumrichter nutzt die Umgebungsluft zur Kühlung. Beachten Sie für einen optimalen Betrieb die Grenzwerte für die Lufttemperatur der Umgebung.
- Achten Sie darauf, dass der Installationsort zur Montage des Frequenzumrichters eine ausreichende Stabilität bietet.
- Halten Sie das Innere des Frequenzumrichters frei von Staub und Schmutz. 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 IP55 oder IP66 benötigt.
- Bewahren Sie das Produkthandbuch, Zeichnungen und Schaltbilder zugänglich auf, um detaillierte Installations- und Betriebsanweisungen bei Bedarf zur Verfügung zu haben. Es ist wichtig, dass das Produkthandbuch Bedienern des Geräts zur Verfügung steht.
- Stellen Sie die Frequenzumrichter 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 ungeschirmten Motorkabeln
  - 150 m bei abgeschirmten Motorkabeln

### 2.2 Checkliste vor der Installation

- Vergleichen Sie die Modellnummer des Geräts auf dem Typenschild mit den Bestellangaben, um sicherzustellen, dass Sie das richtige Gerät erhalten haben.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten für die gleiche Nennspannung ausgelegt sind:
  - Netzversorgung
  - Frequenzumrichter
  - Motor
- Der Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters muss zur Gewährleistung der optimalen Motorleistung gleich oder größer als der Nennstrom des Motors sein.
  - Motorgröße und Frequenzumrichterleistung müssen übereinstimmen, um ordnungsgemäßen Überlastschutz zu erreichen.
  - Wenn die Nennwerte des Frequenzumrichters unter denen des Motors liegen, kann der Motor seine maximale Leistung nicht erreichen.

### 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.
- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. In der Regel ist ein Abstand von 100-225 mm erforderlich. Für die notwendigen Abstände siehe *Abbildung 2.1*.
- Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen!
- Sie müssen eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 40 °C und 50 °C und einer Höhenlage von 1000 m über dem Meeresspiegel berücksichtigen. Weitere Informationen finden Sie im Projektierungshandbuch des Geräts.

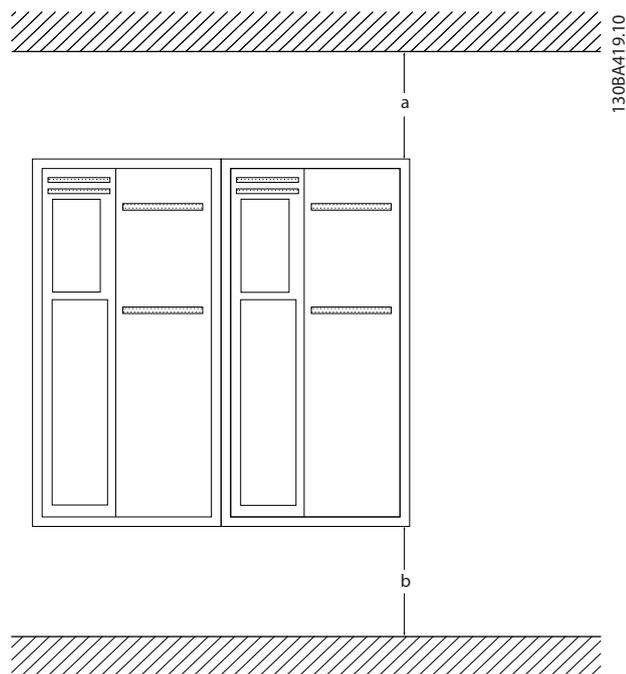


Abbildung 2.1 Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

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

Tabelle 2.1 Mindestabstände für eine ausreichende Luftzirkulation

### 2.3.2 Heben des Frequenzumrichters

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

### 2.3.3 Montage

- Montieren Sie das Gerät senkrecht.
- Sie können die Frequenzumrichter Seite an Seite montieren.
- Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Frequenzumrichters zu tragen.
- Sorgen Sie durch Montage des Geräts auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand (siehe *Abbildung 2.2* und *Abbildung 2.3*) für eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung.

- Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen!
- Verwenden Sie die vorgesehenen Montageöffnungen am Frequenzumrichter zur Wandmontage, sofern vorhanden.

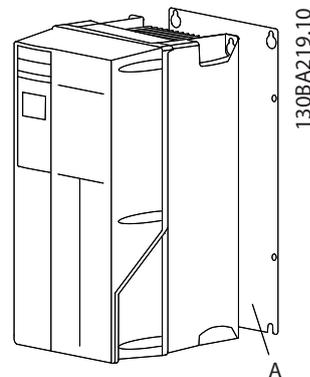


Abbildung 2.2 Ordnungsgemäße Montage mit Rückwand

In *Abbildung 2.2* und *Abbildung 2.3* bezeichnet „A“ eine Rückwand, die für die erforderliche Luftzirkulation zur Kühlung des Geräts ordnungsgemäß montiert ist.

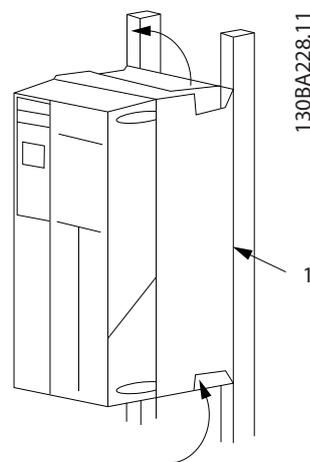


Abbildung 2.3 Ordnungsgemäße Montage an einem Montagerahmen

### HINWEIS

Bei Montage an einem Montagerahmen benötigen Sie die optionale Rückwand.

### 2.3.4 Anzugsdrehmomente

Angaben zu den Anzugsmomenten für ordnungsgemäßes Anziehen der Klemmen und Schrauben finden Sie unter *10.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse*.

## 2.4 Elektrische Installation

Dieser Abschnitt enthält ausführliche Anweisungen zur Verdrahtung des Frequenzumrichters und beschreibt die folgenden Aufgaben:

- Anschließen der Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters
- Anschließen der Netzversorgung an die Eingangsklemmen des Frequenzumrichters
- Anschließen der Steuerleitungen und seriellen Schnittstelle
- Prüfen der Eingangs-, Motor- sowie Programmieren der Steuerklemmen auf ihre bestimmungsgemäße Funktion nach Anlegen der Netzspannung

Abbildung 2.4 zeigt den Anschlussplan des Grundgeräts ohne Optionen.

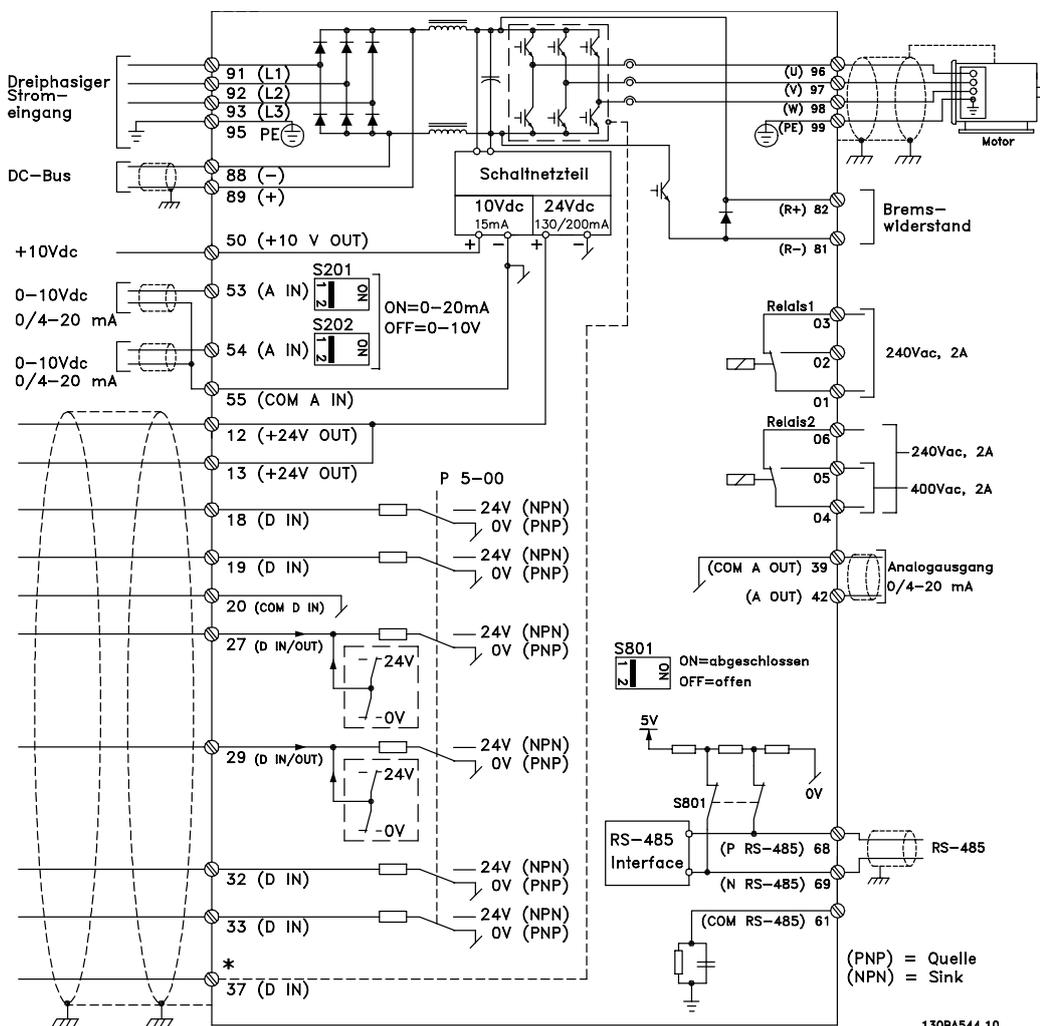


Abbildung 2.4 Anschlussplan des Grundgeräts

## HINWEIS

Weitere Informationen siehe *Tabelle 2.5*.

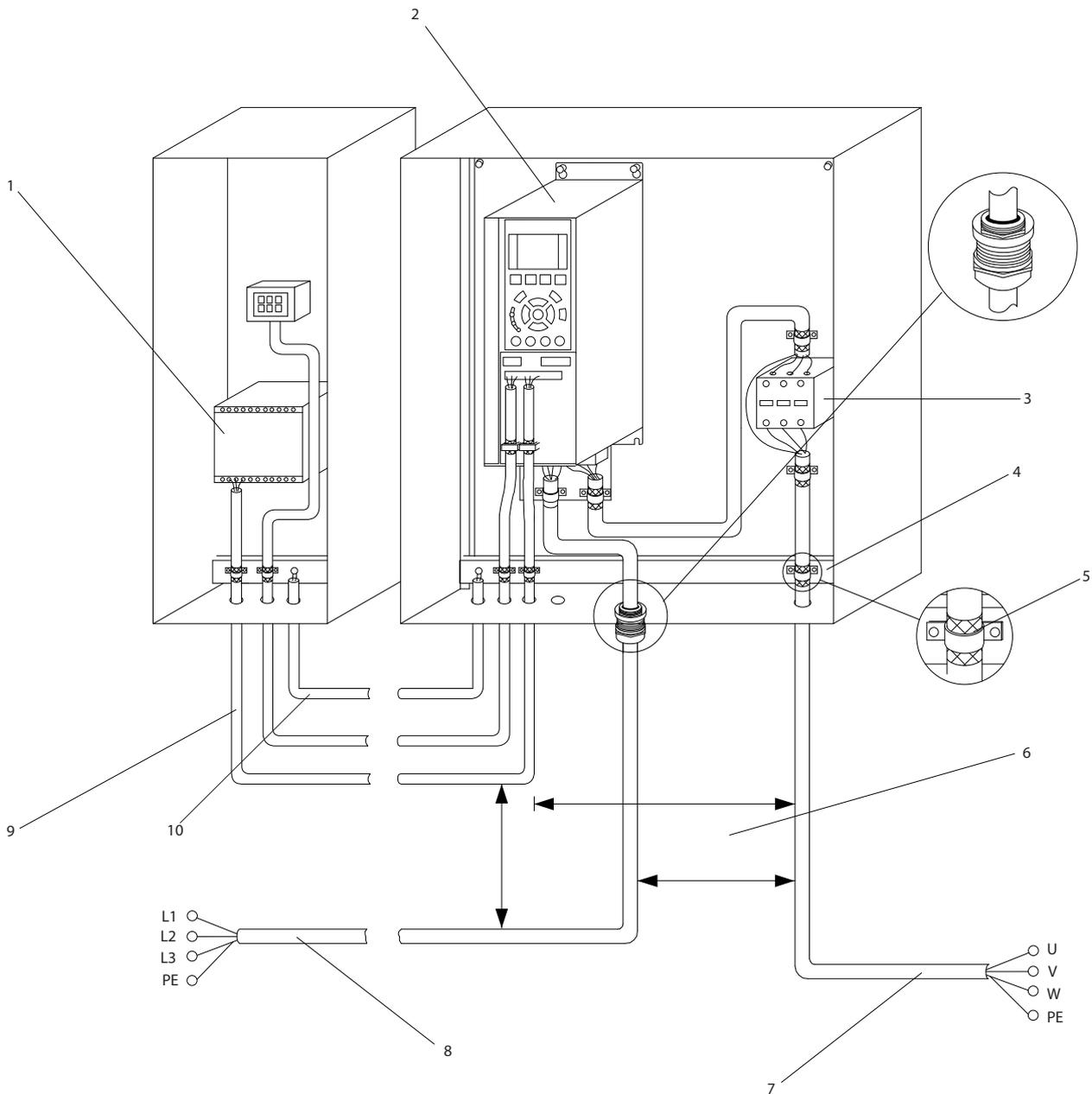


Abbildung 2.5 Typische elektrische Verdrahtung

1	Übergeordnete Steuerung (SPS)	6	mind. 200 mm zwischen Steuerkabeln, Motor und Netz
2	Frequenzumrichter	7	Motor, 3 Phasen und PE-Leiter
3	Ausgangsschutz (aus EMV-Gründen nicht empfohlen)	8	Netz, 3 Phasen und verstärkter PE-Leiter
4	Erdungsschiene (Schutzleiter)	9	Steuerleitungen
5	Auflegen des Schirms (EMV-Schutz)	10	Potenzialausgleich min. 16 mm <sup>2</sup>

Tabelle 2.2

## HINWEIS

Verwenden Sie für optimale EMV-Leistung Kabel mit min. 10 mm<sup>2</sup> Querschnitt.

## 2.4.1 Voraussetzungen für die elektrische Installation

### **⚠️ WARNUNG**

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

### **VORSICHT**

**GETRENNTE VERLEGUNG VON LEITUNGEN!** Verlegen Sie die Netz-, Motor- und Steuerleitungen zum Schutz vor Hochfrequenzstörungen in drei getrennten Kabelkanälen oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Leitungen. Nichtbeachten kann die einwandfreie und optimale Funktion des Frequenzumrichters sowie anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit folgende Anforderungen:

- Elektronische Steuer- und Regeleinrichtungen sind an gefährliche Netzspannung angeschlossen. Ergreifen Sie bei Anlegen der Energiezufuhr an den Frequenzumrichter alle notwendigen Schutzmaßnahmen!
- Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Geräte-kondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind.

#### Überlast- und Geräteschutz

- Eine elektronisch realisierte Funktion im Frequenzumrichter bietet Überlastschutz für den Motor. Die Überlastfunktion berechnet aus den hinterlegten ETR-Kurven die Überlast und bestimmt daraus die Zeit bis zur Motorabschaltung (Reglerausgangsstopp). Je höher die Stromaufnahme, desto schneller erfolgt die Abschaltung. Die Überlastfunktion bietet Motorüberlastschutz der Klasse 20. Nähere Angaben zur Abschaltfunktion enthält *8 Warnungen und Alarmmeldungen*.

- Versehen Sie alle Frequenzumrichter mit Kurzschluss- und Überlastschutz. Dieser Schutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet, siehe *Abbildung 2.6*. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. *10.1 Leistungsabhängige technische Daten* zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.

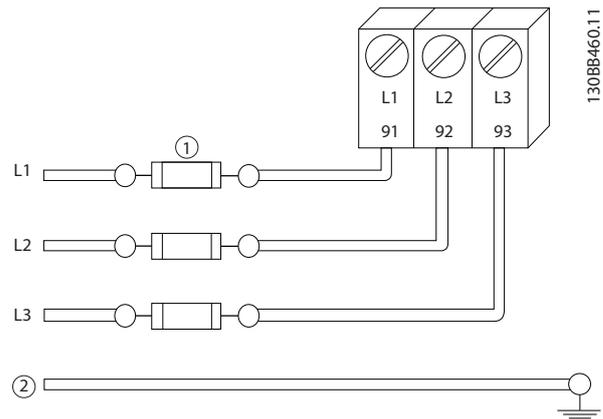


Abbildung 2.6 Sicherungen für Frequenzumrichter

#### Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller verwendeten Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- Danfoss empfiehlt, dass alle Leistungsanschlüsse aus Kupferdraht (mindestens 75 °C) hergestellt sein sollten.
- Siehe *10.1 Leistungsabhängige technische Daten* zu empfohlenen Kabelquerschnitten.

## 2.4.2 Erdungsanforderungen

### **⚠️ WARNUNG**

#### **VORSCHRIFTMÄSSIG ERDEN!**

Aus Gründen der Bediensicherheit ist es wichtig, Frequenzumrichter gemäß der geltenden Vorschriften und entsprechend den Anweisungen in diesem Handbuch richtig zu erden. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen 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.
- Sie müssen eine ordnungsgemäße Schutzerdung für Geräte mit Erdströmen über 3,5 mA vornehmen, siehe 2.4.2.1 *Erdableitstrom (>3,5 mA)*.
- Für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerleitungen ist ein spezieller Schutzleiter erforderlich.
- Verwenden Sie die im Lieferumfang der Geräte enthaltenen Kabelschellen für ordnungsgemäße Erdanschlüsse.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Leitungen zur Erdung so kurz wie möglich.
- Verwenden Sie zur Reduzierung elektrischer Störungen mehrdrahtige Leitungen.
- Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

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

Befolgen Sie im Hinblick auf die Schutzerdung von Geräten mit einem Ableitstrom gegen Erde von mehr als 3,5 mA alle nationalen und lokalen Vorschriften.

In der Frequenzumrichtertechnik werden hohe Frequenzen mit hoher Leistung geschaltet. Hierdurch entsteht ein Ableitstrom in der Erdverbindung. Ein Fehlerstrom im Frequenzumrichter an den Ausgangsleistungsklemmen kann eine Gleichstromkomponente enthalten, die die Filterkondensatoren laden und einen transienten Erdstrom verursachen kann. Der Ableitstrom gegen Erde hängt von verschiedenen Systemkonfigurationen ab, wie EMV-Filter, abgeschirmte Motorkabel und Leistung des Frequenzumrichters.

EN 61800-5-1 (Produktnorm für Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl) stellt besondere Anforderungen, wenn der Erdableitstrom 3,5 mA übersteigt. Sie müssen die Erdverbindung auf eine der folgenden Arten verstärken:

- Erdungskabel mit einem Durchmesser von min. 10 mm<sup>2</sup>.
- zwei getrennt verlegte Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Maße einhalten.

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

#### **Verwendung von RCD (Fehlerstromschutzeinrichtungen)**

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

Verwenden Sie netzseitig nur allstromsensitive Fehlerschutzschalter (Typ B)

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

Bemessen Sie RCD in Bezug auf Systemkonfiguration und Umgebungsbedingungen

### 2.4.2.2 Erdung über abgeschirmte Kabel

Erdungsschellen werden für Motorkabel mitgeliefert (siehe *Abbildung 2.7*).

2

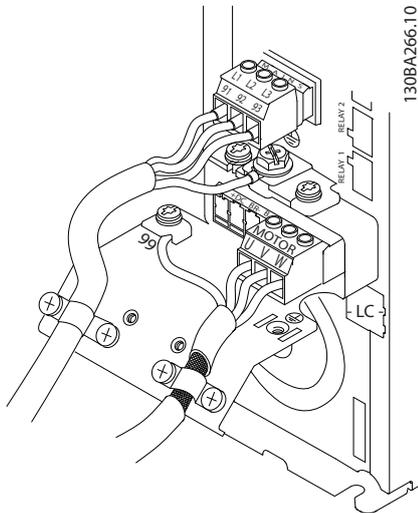


Abbildung 2.7 Erdung mit abgeschirmtem Kabel

### 2.4.3 Zugang

#### **⚠ VORSICHT**

#### Gerätebeschädigung durch Verunreinigung

Lassen Sie den Frequenzumrichter nicht unbedeckt.

- Entfernen Sie die Abdeckplatte mit Hilfe eines Schraubendrehers. Siehe *Abbildung 2.8*.
- Entfernen Sie alternativ die Frontabdeckung durch Lösen der Befestigungsschrauben. Siehe *Abbildung 2.9*.

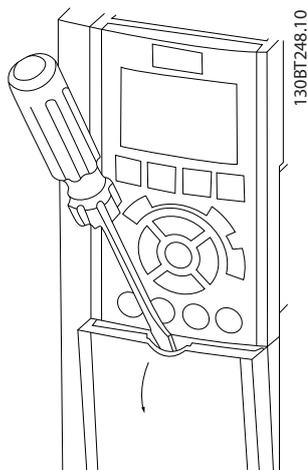


Abbildung 2.8 Zugang zu den Steuerklemmen in den Gehäusen A2, A3, B3, B4, C3 und C4

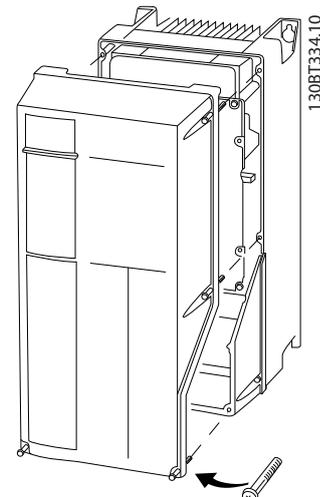


Abbildung 2.9 Zugang zu den Steuerklemmen in den Gehäusen A4, A5, B1, B2, C1 und C2

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)

## 2.4.4 Motoranschluss

### **⚠️ WARNUNG**

#### INDUZIERTE SPANNUNG!

Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung dieser Empfehlung kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Maximale Kabelquerschnitte siehe *10.1 Leistungsabhängige technische Daten*.
- Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel sollten Sie in Übereinstimmung mit den geltenden Elektroinstallationsvorschriften wählen.
- Kabeleinführungen für Motorkabel sind am Unterteil von Frequenzumrichtern 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 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse* an.
- Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

Abbildung 2.10, Abbildung 2.11 und Abbildung 2.12 zeigen vereinfachte Anschlussbilder für Netz, Motor und Erdung eines Frequenzumrichters. Die jeweiligen Konfigurationen ändern sich je nach Gerätetypen und optionaler Ausrüstung.

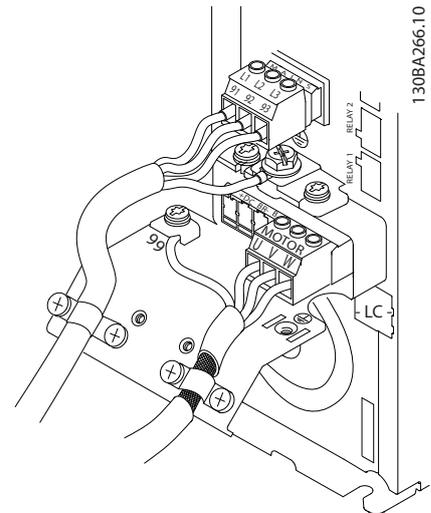


Abbildung 2.10 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss für Baugröße A

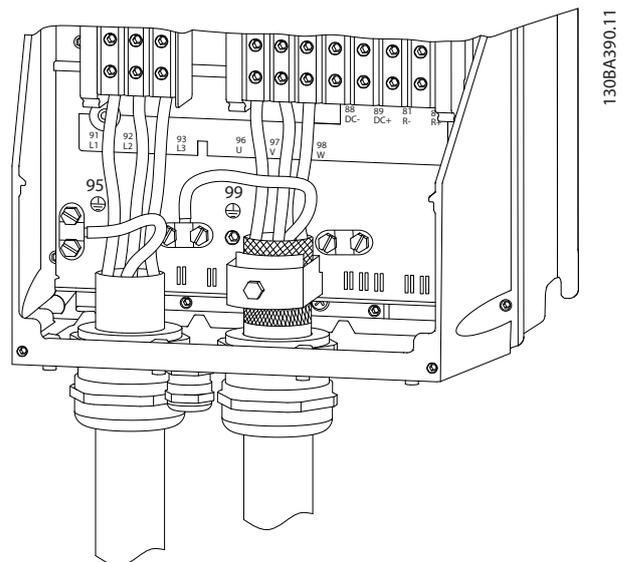


Abbildung 2.11 Motor-, Netz und Erdungsanschluss für Baugröße B, C und D bei Verwendung abgeschirmter Kabel

2

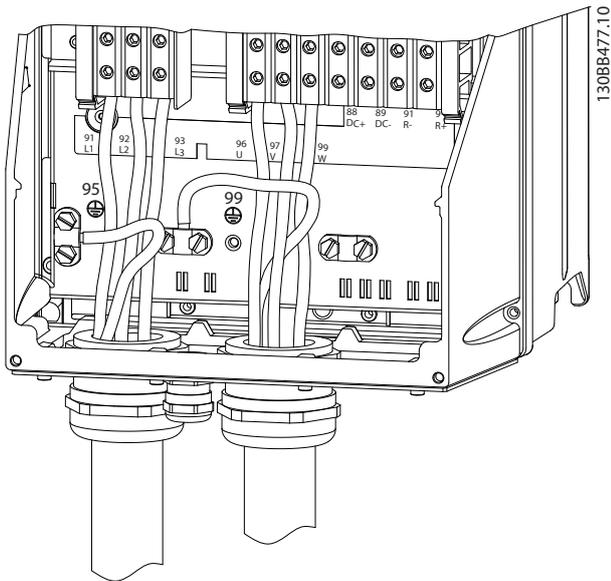


Abbildung 2.12 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss für Baugröße B, C und D

### 2.4.4.1 Motoranschluss bei A2 und A3

Folgen Sie diesen Zeichnungen Schritt für Schritt, um den Motor am Frequenzumrichter anzuschließen.

1. Schließen Sie die Motorerdung ab, setzen Sie die Motorkabel U, V und W in den Stecker und ziehen Sie sie fest.

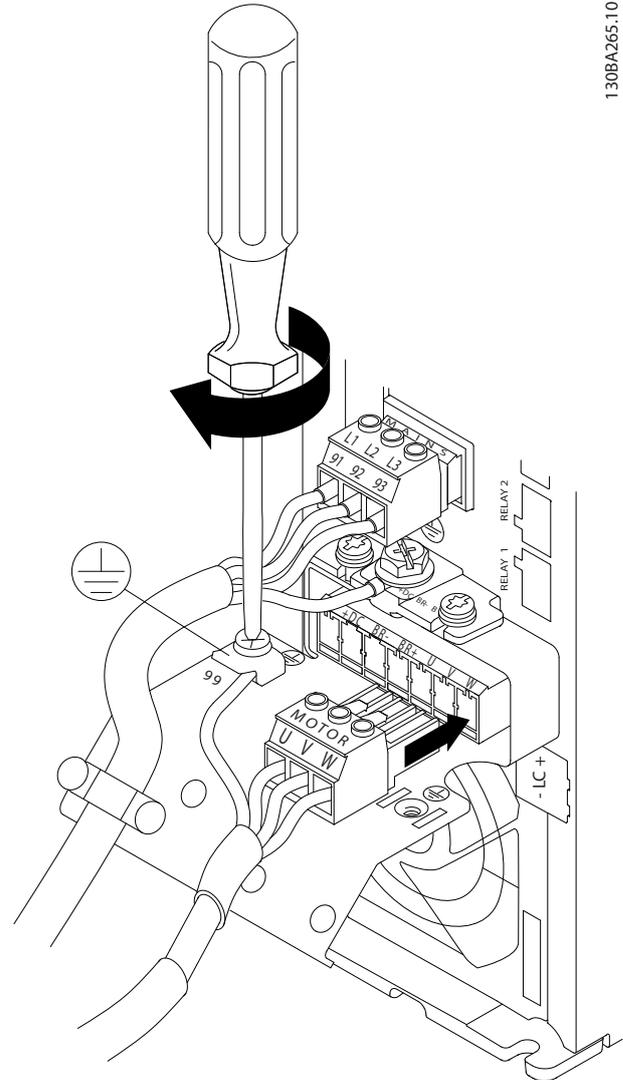


Abbildung 2.13 Motoranschluss bei A2 und A3

2. Befestigen Sie eine Kabelschelle, um einen 360°-Anschluss zwischen Gehäuse und Abschirmung sicherzustellen. Beachten Sie, dass Sie die Außenisolierung des Motorkabels unter der Schelle entfernen müssen.

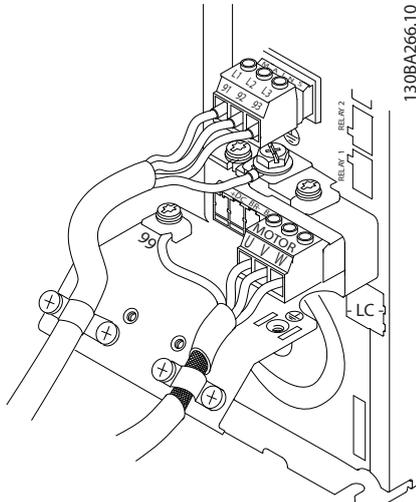


Abbildung 2.14 Befestigung der Zugentlastungsklemme

#### 2.4.4.2 Motoranschluss bei A4 und A5

1. Schließen Sie die Motorerdung ab.
2. Setzen Sie die Motorkabel U, V und W in die Klemme und ziehen Sie sie fest.
3. Stellen Sie sicher, dass Sie die Außenisolierung des Motorkabels unter der EMV-Schelle entfernt haben.

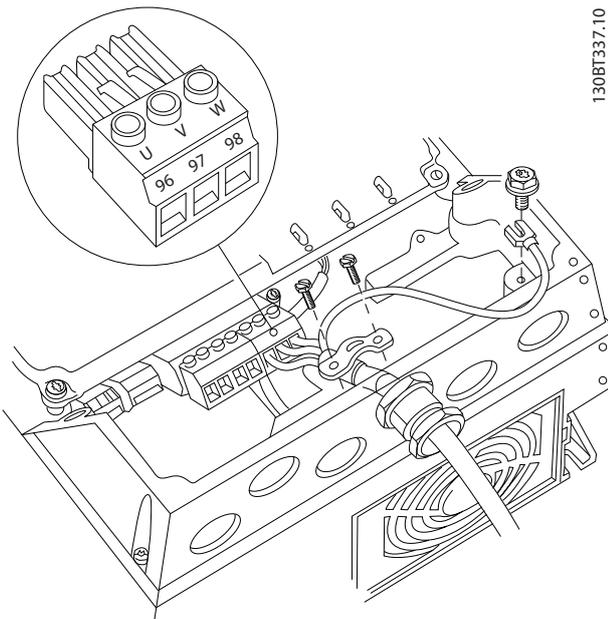


Abbildung 2.15 Motoranschluss bei A4 und A5

#### 2.4.4.3 Motoranschluss bei B1 und B2

1. Schließen Sie die Motorerdung ab.
2. Setzen Sie die Motorkabel U, V und W in die Klemme und ziehen Sie sie fest.
3. Stellen Sie sicher, dass Sie die Außenisolierung des Motorkabels unter der EMV-Schelle entfernt haben.

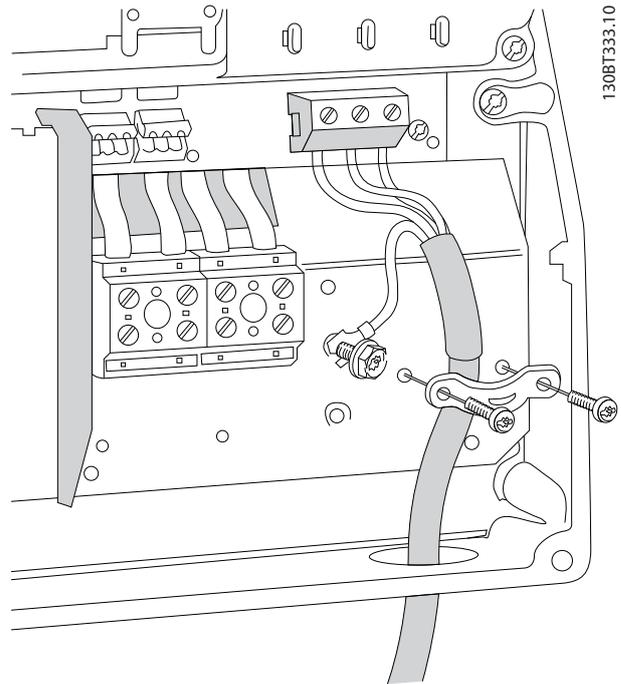


Abbildung 2.16 Motoranschluss bei B1 und B2

### 2.4.4.4 Motoranschluss bei C1 und C2

1. Schließen Sie die Motorerdung ab.
2. Setzen Sie die Motorkabel U, V und W in die Klemme und ziehen Sie sie fest.
3. Stellen Sie sicher, dass Sie die Außenisolierung des Motorkabels unter der EMV-Schelle entfernt haben.

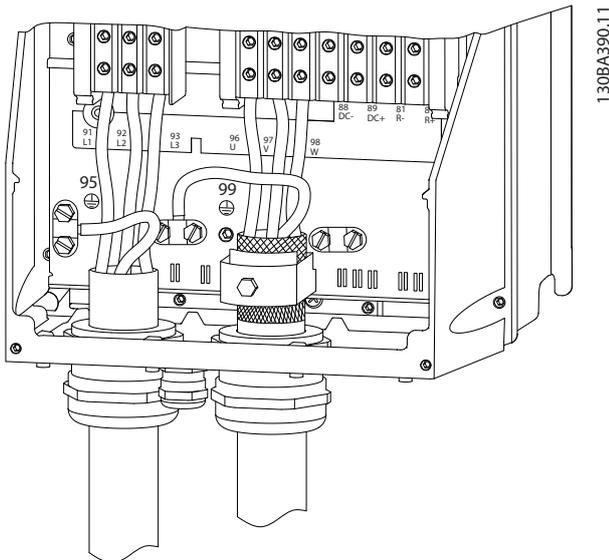


Abbildung 2.17 Motoranschluss bei C1 und C2

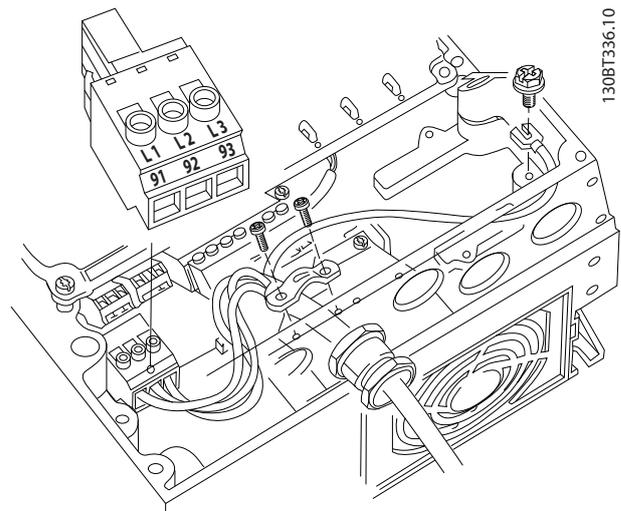


Abbildung 2.18 Netzanschluss

- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in 2.4.2 Erdungsanforderungen.
- Sie können alle Frequenzumrichter an einem IT-Netz oder einem geerdeten Versorgungsnetz betreiben. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, so stellen Sie den EMV-Schalter über 14-50 EMV-Filter auf [0] Aus. In der Position AUS 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 Wechselstromnetz-Anschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. 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 2.18).
- Je nach Konfiguration der Geräte wird die Eingangsleistung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter angeschlossen.

#### 2.4.5.1 Netzanschluss bei A2 und A3

1. Befestigen Sie die zwei Schrauben am Montageblech.
2. Schieben Sie das Montageblech auf, und ziehen Sie die Schrauben fest.

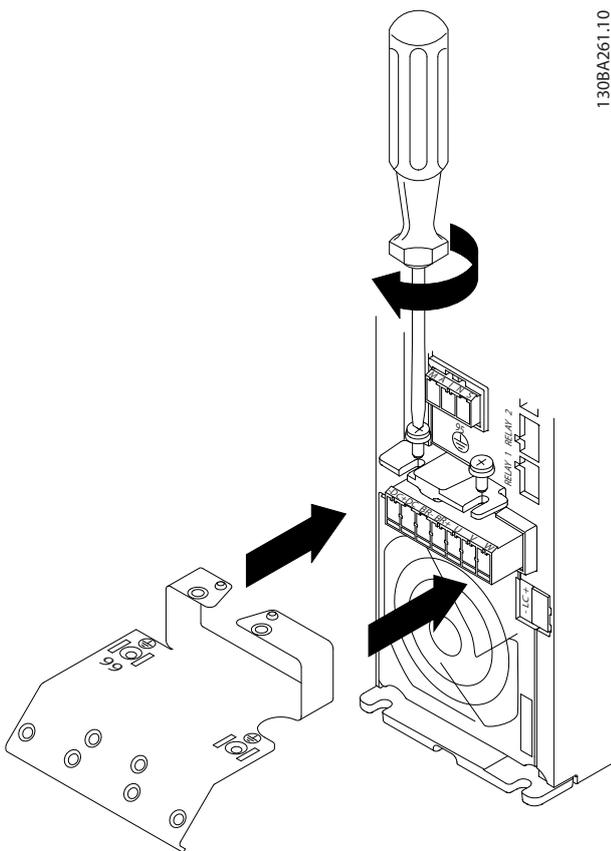


Abbildung 2.19 Position des Montageblechs

3. Befestigen und ziehen Sie das Erdungskabel an.

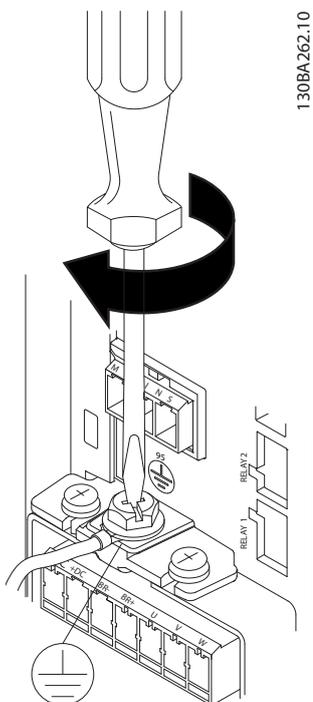


Abbildung 2.20 Befestigung des Erdungskabels

**⚠️ WARNUNG**

Der Querschnitt des Erdungskabels muss mindestens 10 mm<sup>2</sup> betragen, oder es müssen 2 getrennt verlegte und gemäß EN 50178/IEC 61800-5-1 angeschlossene Erdleitungen verwendet werden.

4. Montieren Sie den Netzstecker und ziehen Sie die Kabel fest.

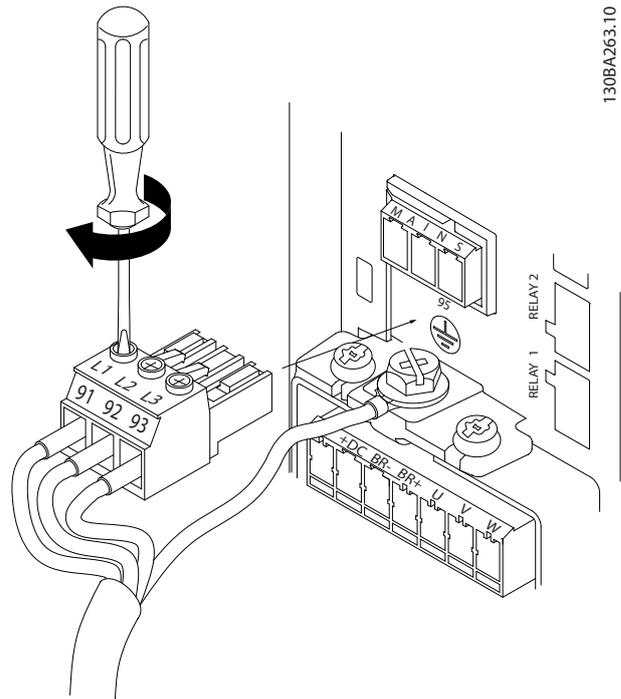


Abbildung 2.21 Befestigung des Netzsteckers

5. Ziehen Sie die Stützhalterung an Netzkabeln fest.

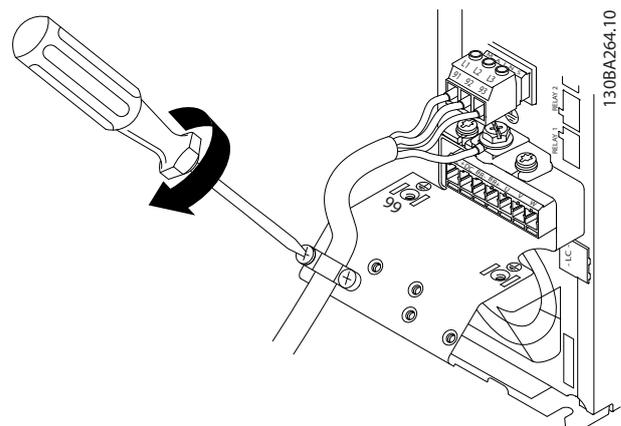


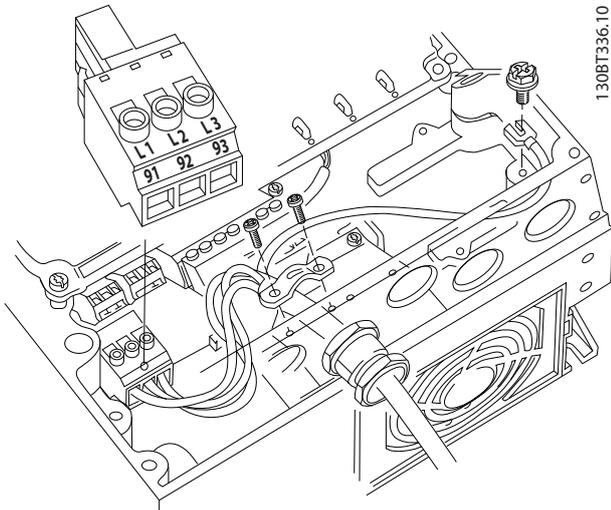
Abbildung 2.22 Befestigung der Stützhalterung

2.4.5.2 Netzanschluss bei A4 und A5

**HINWEIS**

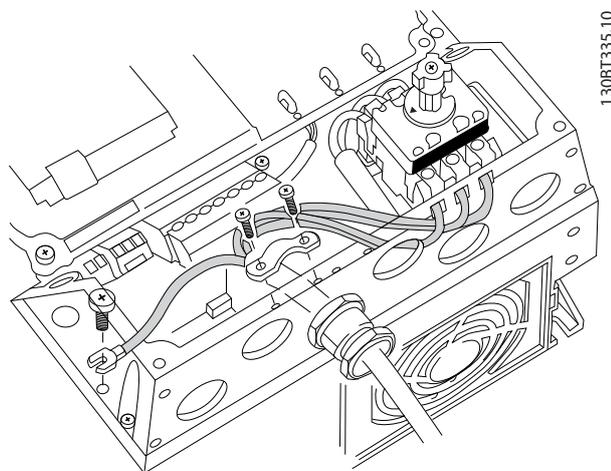
Verwenden Sie eine Kabelschelle.

2



130BT336.10

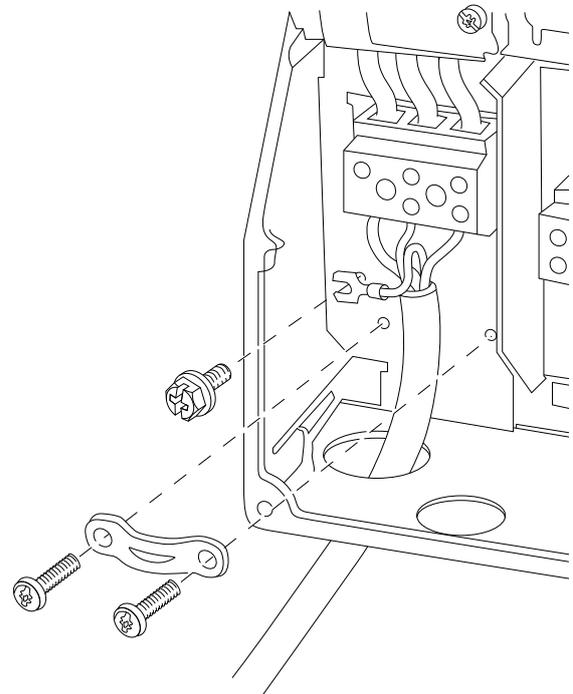
Abbildung 2.23 Netz- und Erdanschluss ohne Netztrennschalter



130BT335.10

Abbildung 2.24 Netz- und Erdanschluss mit Netztrennschalter

2.4.5.3 Netzanschluss bei B1 und B2



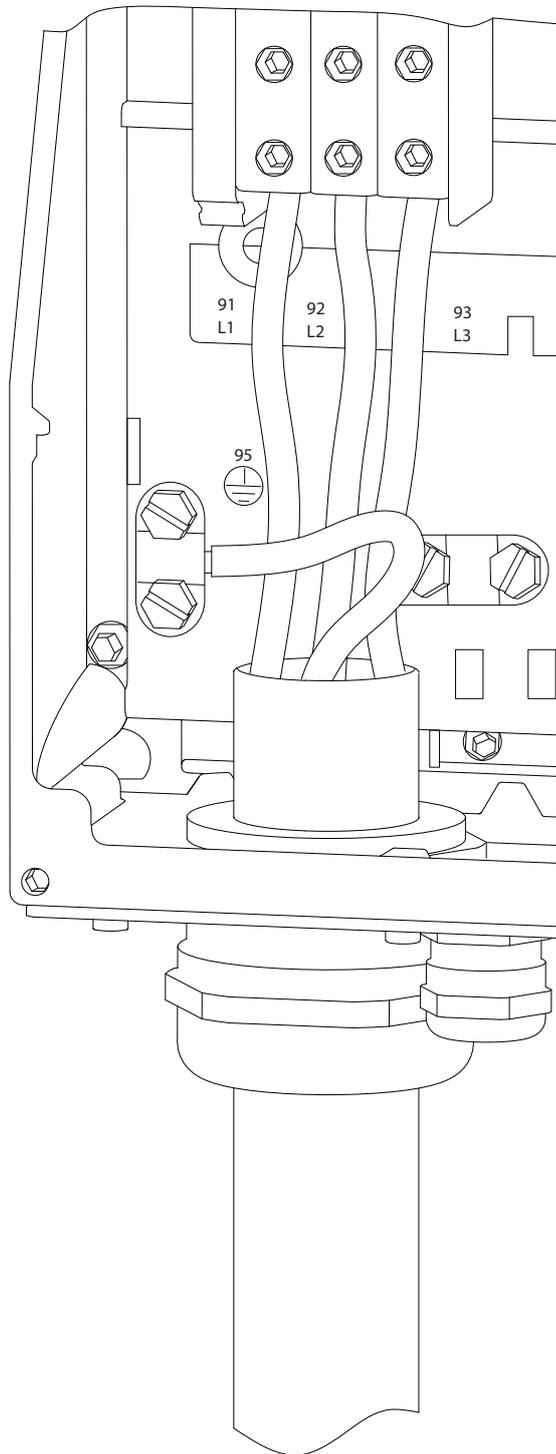
130BT332.10

Abbildung 2.25 Netzanschluss und Erdung bei B1 und B2

**HINWEIS**

Korrekte Kabelabmessungen finden Sie unter **10.2 Allgemeine technische Daten.**

### 2.4.5.4 Netzanschluss bei C1 und C2



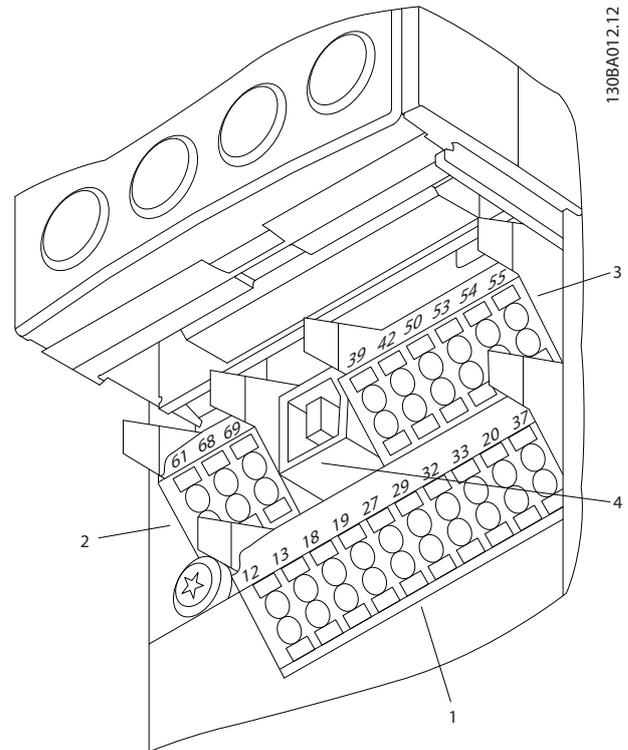
130BA389.10

Abbildung 2.26 Netzanschluss und Erdung bei C1 und C2

### 2.4.6 Steuerleitungen

#### 2.4.6.1 Steuerklemmentypen

Abbildung 2.27 zeigt die steckbaren Anschlüsse des Frequenzumrichters. Tabelle 2.5 fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.



130BA012.12

Abbildung 2.27 Lage der Steuerklemmen

1	Anschluss 1: Klemmen 12-37
2	Anschluss 2: Klemmen 61-69
3	Anschluss 3: Klemmen 39-55
4	Anschluss 4: Klemmen 1-6

Tabelle 2.4 Legende zu Abbildung 2.27

- Anschluss 1 stellt vier programmierbare Digitaleingangsklemmen, zwei zusätzliche digitale Klemmen, die entweder als Eingang oder Ausgang programmiert werden können, eine 24-V DC-Klemmen-Versorgungsspannung und einen „Common“-Ausgang für eine optionale, vom Kunden bereitgestellte 24-V-DC-Spannung bereit.
- **Anschluss 2**, Klemmen (+)68 und (-)69, sind für eine serielle RS485-Kommunikationsverbindung bestimmt.
- **Anschluss 3** stellt zwei Analogeingänge, einen Analogausgang, 10-V DC-Versorgungsspannung und „Common“-Anschlüsse für die Ein- und Ausgänge bereit.

- **Anschluss 4** ist ein USB-Anschluss, der mit dem Frequenzumrichter verwendet werden kann.
- Der Frequenzumrichter stellt ebenfalls zwei Form-C-Relaisausgänge bereit, 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 Geräteoptionen.

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

Digitalein-/ausgänge			
Klemme	Parameter	Werks-einstellung	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	[10] Reversierung	
32	5-14	[39] Tag-/Nachtsteuerung	
33	5-15	[0] Ohne Funktion	
27	5-12	[2] Motorfreilauf (inv.)	Lässt sich als Digitalein- oder -ausgang wählen. Werkseinstellung ist Eingang.
29	5-13	[0] Ohne Funktion	
20	-		„Common“ für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Stromversorgung.
37	-	Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	(optional) Sicherer Eingang. Dient zur sicheren Abschaltung des Motormoments.
Analogeingänge/-ausgänge			
39	-		Bezugspotenzial für Analogausgang.
42	6-50	[100] Ausgangsfrequenz	Programmierbarer Analogausgang. Das Analogsignal ist 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω.

Digitalein-/ausgänge			
Klemme	Parameter	Werks-einstellung	Beschreibung
50	-	+10 V DC	10-V-DC-Analogversorgungsspannung. Maximal 15 mA, in der Regel für Potenziometer oder Thermistor verwendet.
53	6-1*	Sollwert	Analogeingang.
54	6-2*	Istwert	Programmierbar für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 dienen zur Auswahl von Strom [mA] oder Spannung [V].
55	-		Bezugspotenzial für Analogeingang.
Serielle Kommunikation			
61	-		Integriertes RC-Filter für Kabelabschirmung. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	8-3*		RS485-Schnittstelle. Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
69 (-)	8-3*		
Relais			
01, 02, 03	5-40	[2] Bereit	Form-C-Relaisausgang. Verwendbar für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	5-40	[5] In Betrieb	

Tabelle 2.5 Klemmenbeschreibung

### 2.4.6.2 Verdrahtung der Steuerklemmen

Steuerklemmenanschlüsse am Frequenzumrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Installation (siehe *Abbildung 2.28*).

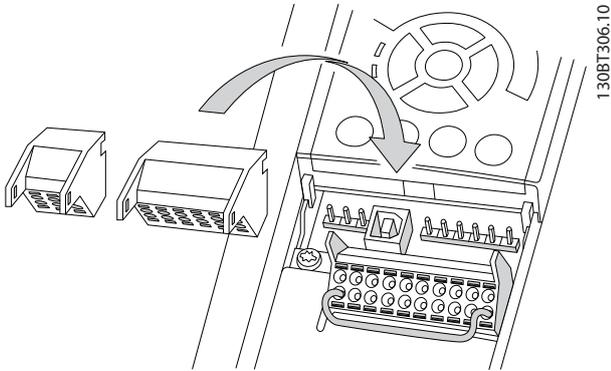


Abbildung 2.28 Aufstecken der Steuerklemmen

1. Öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in die rechteckige Öffnung über bzw. unter dem entsprechenden Kontakt einführen und damit die Klemmfeder öffnen (siehe *Abbildung 2.29*).
2. Führen Sie das abisolierte Steuerkabel in den Kontakt ein.
3. Entfernen Sie den Schraubendreher. Das Kabel ist nun in der Klemme befestigt.
4. Stellen Sie sicher, dass der Kontakt fest hergestellt ist. Lose Steuerleitungen können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der nicht die optimale Leistung erbringt.

10.1 Leistungsabhängige technische Daten enthält die zulässigen Leitungsquerschnitte der Steuerklemmenkabel.

Typische Beispiele für den Anschluss der Steuerleitungen enthält 6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration.

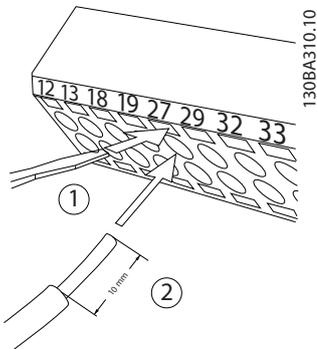


Abbildung 2.29 Anschluss der Steuerleitungen

### 2.4.6.3 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen

#### Richtige Abschirmung

Die bevorzugte Methode zur Abschirmung ist in den meisten Fällen die beidseitige Befestigung von Steuerleitungen 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>.

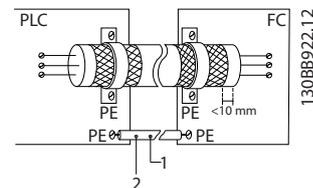


Abbildung 2.30 Richtige Abschirmung

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.6 Legende zu *Abbildung 2.30*

#### 50-Hz-Brummschleifen

Bei sehr langen Steuerleitungen können Brummschleifen auftreten. Beheben Sie dieses Problem durch Anschluss eines Schirmendes an Erde über einen 100-nF-Kondensator (mit möglichst kurzen Leitungen).

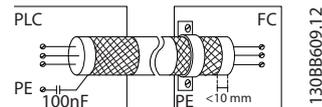


Abbildung 2.31 50-Hz-Brummschleifen

2

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

Diese Klemme ist über die interne RC-Verbindung an die Erdung angeschlossen. Verwenden Sie Twisted-Pair-Kabel zur Reduzierung von Störungen zwischen Leitern. Die empfohlene Methode ist in *Abbildung 2.32* dargestellt.

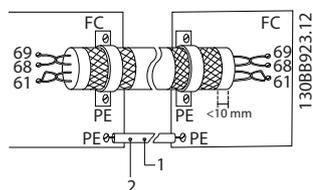


Abbildung 2.32 Twisted-Pair-Kabel

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.7 Legende zu *Abbildung 2.32*

Alternativ können Sie die Verbindung zu Klemme 61 lösen:

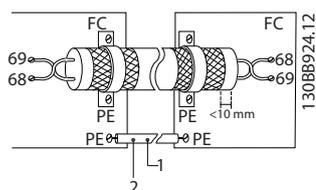


Abbildung 2.33 Twisted-Pair-Kabel ohne Klemme 61

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.8 Legende zu *Abbildung 2.33*

**2.4.6.4 Brückenklemmen 12 und 27**

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

- Klemme 27 der Digitaleingänge ist auf den Empfang eines 24 V DC-Signals 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. Dies liefert ein 24-V-DC-Signal an Klemme 27.
- 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, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

**2.4.6.5 Schalter für die Klemmen 53 und 54**

- An den Analogeingangsklemmen 53 und 54 können Sie eine Spannung (0-10 V) oder einen Strom (0/4-20 mA) als Eingangssignal auswählen.
- Trennen Sie vor einer Änderung der Schalterpositionen den Frequenzumrichter vom Netz.
- Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.
- Sie erreichen die Schalter, indem Sie das LCP abnehmen (siehe *Abbildung 2.34*).

**⚠️ WARNUNG**

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 Netzversorgung).

- Die Werkseinstellung von Klemme 53 ist Drehzahlsollwert ohne Rückführung, eingestellt in 16-61 AE 53 Modus
- Die Werkseinstellung von Klemme 54 ist Istwertsignal mit Rückführung, eingestellt in 16-63 AE 54 Modus

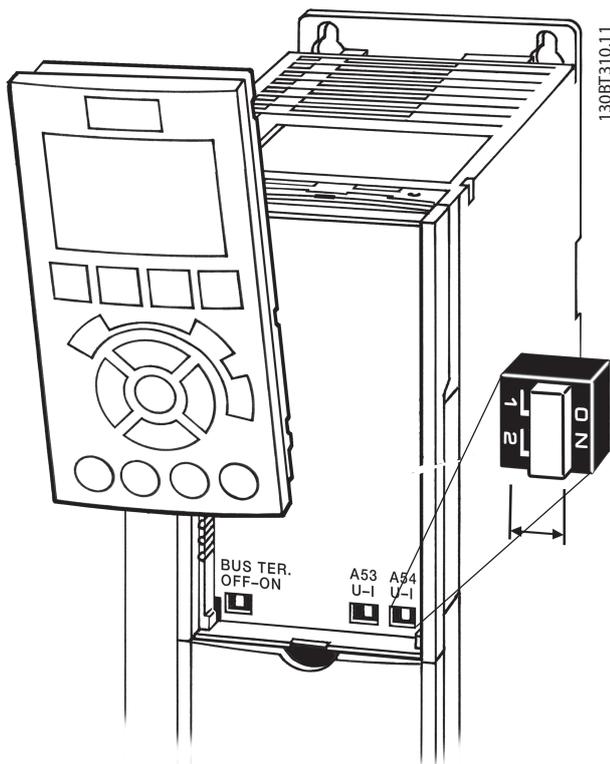


Abbildung 2.34 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

### 2.4.6.6 Klemme 37

#### Funktion „Safe Torque Off“ (STO) (sicher abgeschaltetes Moment)

Der Frequenzumrichter ist optional mit der Funktion „STO“ (Sicher abgeschaltetes Moment) über Steuerklemme 37 erhältlich. Sicher abgeschaltetes Moment schaltet die Steuerspannung der Leistungshalbleiter in der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab. Dies verhindert die Erzeugung der Spannung, die der Motor zum Drehen benötigt. Ist „Sicher abgeschaltetes Moment“ (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 „Sicher abgeschaltetes Moment“ dient zum Stoppen des Frequenzumrichters im Notfall. Verwenden Sie im normalen Betrieb, bei dem Sie kein „Sicher abgeschaltetes Moment“ 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

Stellen Sie sicher, dass Personal, das die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ installiert und betreibt:

- 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.

#### Normen

Zur Verwendung von „Sicher abgeschaltetes Moment“ an Klemme 37 muss der Anwender alle Sicherheitsbestimmungen in einschlägigen Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien erfüllen. Die optionale Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ 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 Sicher abgeschaltetes Moment)

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 „Sicher abgeschaltetes Moment“ 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.

„Sicher abgeschaltetes Moment“ installieren und einrichten

## ⚠️ WARNUNG

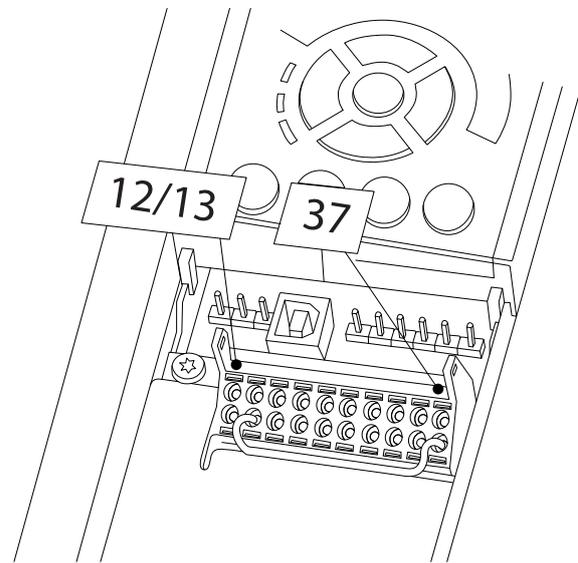
### FUNKTION „SICHER ABGESCHALTETES MOMENT“!

Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ 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 1 *Sicherheit* angegebene Wartezeit ein. Eine Nichtbeachtung dieser Vorgaben kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- Danfoss empfiehlt, den Frequenzumrichter nicht über die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ 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 „Sicher abgeschaltetes Moment“ 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.

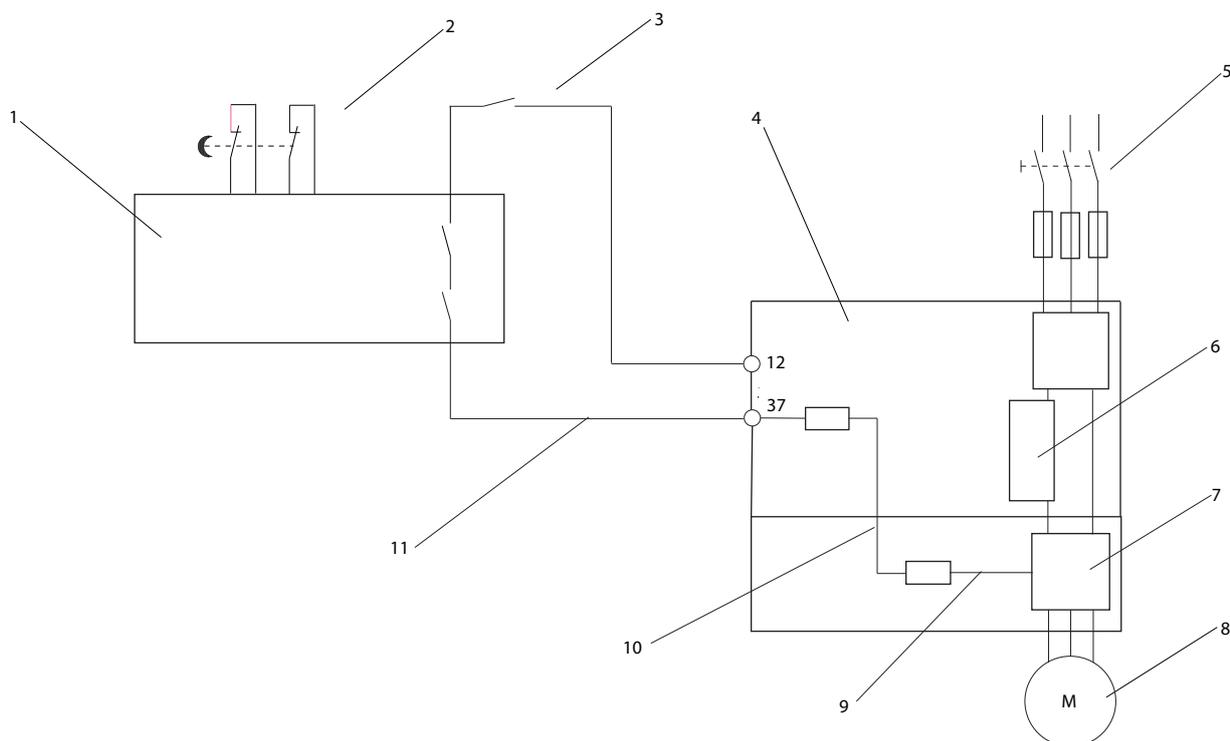
Die folgenden Anforderungen müssen für eine sichere Installation des Frequenzumrichters erfüllt sein:

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 2.35*).
2. Schließen Sie ein externes Sicherheitsüberwachungsrelais über eine stromlos geöffnete Sicherheitsfunktion an Klemme 37 (Sicher abgeschaltetes Moment) 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.



130BA874.10

Abbildung 2.35 Drahtbrücke zwischen Klemme 12/13 (24 V) und 37



13088749.10

2

Abbildung 2.36 Installation zum Erreichen einer Stoppkategorie 0 (EN 60204-1) mit Sicherheitskat. 3 (EN 954-1)/PL „d“ (ISO 13849-1).

1	Sicherheitsvorrichtung Kat. 3 (Stromkreisunterbrechungs- vorrichtung, 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 Installations- gehäuse)
6	Steuerkarte		

Tabelle 2.9 Legende zu *Abbildung 2.36*

**Inbetriebnahmeprüfung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“**

Führen Sie nach der Installation und vor erstmaligem Betrieb eine Inbetriebnahmeprüfung der Anlage oder der Anwendung, die von der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ Gebrauch macht, durch. Wiederholen Sie diese Prüfung nach jeder Änderung der Anlage oder Anwendung.

## 2.4.7 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. Es können insgesamt 32 Teilnehmer (Knoten) an ein Netzwerksegment angeschlossen 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 mit Hilfe 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 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, müssen Sie im gesamten Netzwerk immer den gleichen Kabeltyp verwenden. Beim Anschluss eines Motors an den Frequenzumrichter ist immer ein abgeschirmtes Motorkabel zu verwenden.

Kabel	Screened Twisted Pair (STP)
Impedanz	120 Ω
Max. Kabellänge [m]	1200 (einschließlich Abzweigleitungen) 500 zwischen Stationen

Tabelle 2.10 Angaben zu Kabeln

## 3 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung

### 3.1 Voraussetzungen

#### 3.1.1 Sicherheitsinspektion

### **⚠️ WARNUNG**

#### **HOCHSPANNUNG!**

Sind Ein- und Ausgangsklemmen falsch angeschlossen werden, besteht die Gefahr, dass an diesen Hochspannung anliegt. Wenn Sie Stromkabel für mehrere Motoren im gleichen Kabelkanal verlegen, besteht selbst bei vollständiger Trennung des Frequenzumrichters von der Netzversorgung die Gefahr von Ableitströmen. Diese Ableitströme können die Kondensatoren im Frequenzumrichter aufladen. Leistungsbauteile können gefährliche Spannungen führen, daher ist die Befolgung des Verfahrens zur Inbetriebnahme wichtig. Eine Nichtbeachtung dieses Verfahrens zur korrekten Inbetriebnahme kann zu Personen- und Geräteschäden führen.

1. Die Netzspannung zum Frequenzumrichter muss AUS (freigeschaltet) und gegen Wiedereinschalten gesichert sein. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Eingangsspannung NICHT trennen.
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 Masse vorliegt.
3. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97(V) und 98 (W) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
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. Prüfen Sie die ordnungsgemäße Erdung von Frequenzumrichter und Motor.
6. Prüfen Sie die Klemmen des Frequenzumrichters auf lose Kabel.
7. Notieren Sie die folgenden Daten vom Motor-Typenschild: Leistung, Spannung, Frequenz, Nennstrom und Nenndrehzahl. Sie benötigen diese Werte später zur Programmierung der Motordaten im Frequenzumrichter.
8. Prüfen Sie, dass die Versorgungsspannung mit der Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

### **VORSICHT**

Prüfen Sie vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät die gesamte Anlage wie in *Tabelle 3.1* beschrieben. Haken Sie diese Punkte nach Abschluss ab.

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die netz- oder motorseitig angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind.</li> <li>• Überprüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden.</li> <li>• Entfernen Sie die Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor, falls vorhanden.</li> </ul>	
Kabelverlegung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlegen Sie Netzkabel, Motorkabel und Steuerleitungen zum Schutz vor Hochfrequenzstörungen in drei getrennten Kabelkanälen.</li> </ul>	

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Steuerleitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen.</li> <li>• Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerleitungen getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen.</li> <li>• Überprüfen Sie ggf. die Spannungsquelle der Signale.</li> <li>• Danfoss empfiehlt die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Twisted-Pair-Kabeln. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</li> </ul>	
Abstand zur Kühlluftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen Sie, ob für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind.</li> </ul>	
EMV-Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergewissern Sie sich, dass die Installation EMV-gerecht erfolgt ist.</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>	
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass ein Erdleiter zwischen dem Filter und der Gebäudeerdung (Masse) 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 getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden.</li> </ul>	
Gehäuseinneres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist.</li> </ul>	
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind.</li> </ul>	
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder Schwingungsdämpfer verwendet werden.</li> <li>• Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind.</li> </ul>	

Tabelle 3.1 Checkliste für die Inbetriebnahme

## 3.2 Anlegen der Netzversorgung

### **⚠️ WARNUNG**

#### HOCHSPANNUNG!

Bei Anschluss an die Netzspannung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Nur qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

### **⚠️ 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 betriebsbereit sein. Sind sie beim Anschluss an das Netz nicht betriebsbereit, kann dies 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. Legen Sie die Netzversorgung am Frequenzumrichter an, starten Sie ihn aber jetzt noch NICHT. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.

### HINWEIS

Wenn die Zustandszeile unten am LCP AUTO FERN MOTORFREILAUF oder Alarm 60 Ext. Verriegelung anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal an Klemme 27. Nähere Angaben finden Sie in *Abbildung 2.35*.

## 3.3 Grundlegende Programmierung

### 3.3.1 Inbetriebnahmeassistent

Der integrierte Assistent führt den Installateur strukturiert und nachvollziehbar durch die Einrichtung des Frequenzumrichters. Techniker und Installateure der Kälteanlage können den Text und die verwendete Sprache mühelos verstehen.

Bei der Inbetriebnahme fordert der FC103 den Anwender auf, die VLT Drive Anwendungsanleitung auszuführen oder zu übergehen (bis er ausgeführt wird, wird die entsprechende Meldung bei jedem Start des FC103 angezeigt). Nach einem Stromausfall können Sie auf die Anwendungsanleitung über die Quick-Menü-Anzeige zugreifen. Drücken Sie [Cancel], kehrt der FC103 zur Statusanzeige zurück. Ein automatischer Timer bricht den Assistent nach 5 inaktiven Minuten ab (kein Tastendruck). Der Assistent muss über das Quick-Menü aufgerufen werden, wenn er erst einmal ausgeführt worden ist. Beantworten der Fragen auf den Bildschirmen führt den Anwender durch die vollständige Einrichtung des FC103. Die meisten Standardkältetechnik Anwendungen können mit Hilfe dieser Anwendungsanleitung eingerichtet werden. Erweiterte Funktionen müssen über den Menüaufbau (Quick-Menü oder Hauptmenü) im Frequenzumrichter aufgerufen werden.

Der FC103 Assistent enthält alle Standardeinstellungen für:

- Verdichter
- Einzellüfter und -pumpe
- Verflüssigerlüfter

Diese Anwendungen werden dann weiter erweitert, um die Steuerung und Regelung des Frequenzumrichters über die eigenen internen PID-Regler des Frequenzumrichters oder über externe Steuersignale zu ermöglichen.

Führen Sie nach abgeschlossener Konfiguration entweder den Assistent erneut aus oder starten Sie eine Anwendung.

Die Anwendungsanleitung kann jederzeit durch Drücken von [Back] abgebrochen werden. Sie wird danach über das Quick-Menü wieder aufgerufen. Beim erneuten Aufruf der Anwendungsanleitung wird der Anwender gefragt, ob er die vorherigen Änderungen an der Werkseinstellung beibehalten oder die Werkseinstellung wiederherstellen möchte.

Beim Netz-Ein startet der FC103 eine Anwendungsanleitung. Bei einem Stromausfall wird die Anwendungsanleitung über die Quick-Menü-Anzeige aufgerufen.



Abbildung 3.1 Quick-Menü-Anzeige

Drücken Sie [Cancel], kehrt der FC103 zur Statusanzeige zurück. Ein automatischer Timer bricht den Assistent nach 5 inaktiven Minuten ab (kein Tastendruck). Der Assistent muss wie unten beschrieben über das Quick-Menü erneut aufgerufen werden.

Wenn Sie [OK] drücken, startet die Anwendungsanleitung mit der folgenden Anzeige:

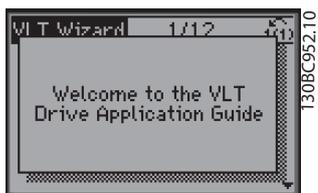


Abbildung 3.2 Start der Anwendungsanleitung

### HINWEIS

Die Nummerierung der Schritte im Assistenten (z. B. 1/12) kann sich je nach gewählten Optionen im Arbeitsablauf ändern.

Diese Anzeige wechselt automatisch zum ersten Eingabebildschirm der Anwendungsanleitung:



Abbildung 3.3 Sprachauswahl

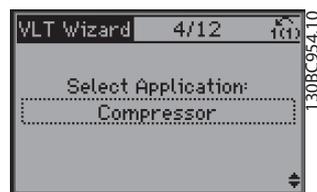


Abbildung 3.4 Anwendungsauswahl

### Verdichterverbundeinrichtung

Als Beispiel sehen Sie nachstehend die Anzeigen für eine Verdichterverbundeinrichtung:

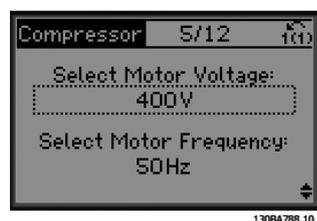


Abbildung 3.5 Spannungs- und Frequenzeinrichtung



Abbildung 3.6 Strom- und Nenndrehzahleinrichtung

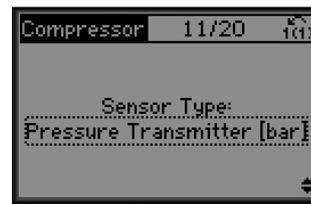


Abbildung 3.7 Einrichtung der min. und max. Frequenz



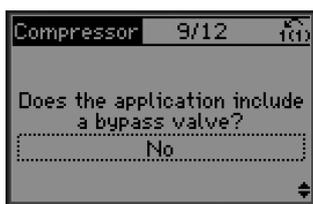
130BA791.10

Abbildung 3.8 Min. Zeit zwischen zwei Starts



130BA794.10

Abbildung 3.11 Auswahl des Sensortyps



130BA792.10

Abbildung 3.9 Betrieb mit/ohne Bypass-Ventil



130BA795.10

Abbildung 3.12 Sensoreinstellungen



130BA793.10

Abbildung 3.10 Auswahl von Betrieb mit oder ohne Rückführung



130BA796.10

Abbildung 3.13 Info: 4-20-mA-Istwert gewählt - nehmen Sie die entsprechenden Anschlüsse vor

## HINWEIS

**Intern/PID-Regler:** Der FC103 steuert die Anwendung direkt über den internen PID-Regler des Frequenzumrichters und benötigt ein externes Eingangssignal wie von einem Temperaturfühler oder einem anderen Sensor, der direkt mit dem Frequenzumrichter verdrahtet ist.

**Extern/Ohne Rückführung:** Der FC103 erhält ein Steuerungssignal von einem anderen Regler (wie einem Verbundregler), der dem Frequenzumrichter z. B. 0-10 V, 4-20 mA oder FC103 Lon sendet. Der Frequenzumrichter ändert seine Drehzahl abhängig von seinem Sollwert-signal.



130BA797.10

Abbildung 3.14 Info: Stellen Sie den Schalter entsprechend ein

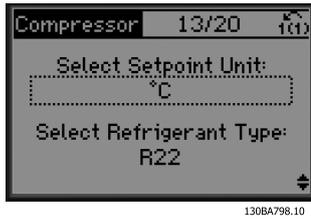


Abbildung 3.15 Wählen Sie Einheit und Umwandlung für Druck aus

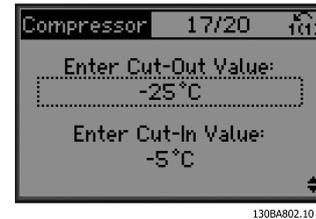


Abbildung 3.19 Stellen Sie den Ab-/Zuschaltwert ein

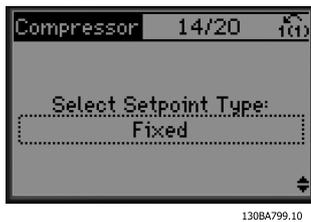


Abbildung 3.16 Wählen Sie den Fest- oder Gleitkommasollwert aus

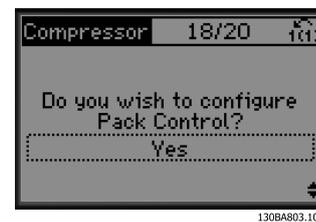


Abbildung 3.20 Wählen Sie den Verbundreglersatz

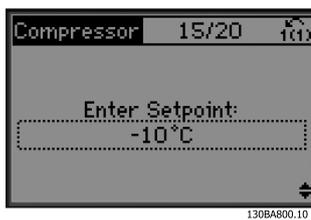


Abbildung 3.17 Stellen Sie den Sollwert ein



Abbildung 3.21 Stellen Sie die Anzahl von Verdichtern im Verbund ein

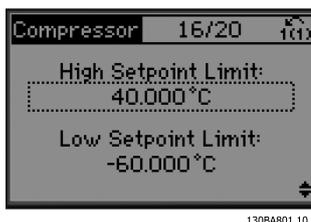


Abbildung 3.18 Stellen Sie die max./min. Grenze für den Sollwert ein



Abbildung 3.22 Info: Nehmen Sie die entsprechenden Anschlüsse vor



Abbildung 3.23 Info: Konfiguration beendet

Führen Sie nach abgeschlossener Konfiguration entweder den Assistent erneut aus oder starten Sie eine Anwendung. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

- Assistent erneut ausführen.
- Weiter zum Hauptmenü.
- Weiter zum Status.
- AMA ausführen - Beachten Sie, dass dies eine reduzierte AMA ist, wenn Sie die Verdichteranwendung auswählen, und eine komplette AMA, wenn Sie Einzellüfter oder -pumpe auswählen.
- Wenn der Verflüssigerlüfter als Anwendung ausgewählt wird, können Sie KEINE AMA ausführen.
- Anwendung ausführen - diese Betriebsart startet den Frequenzumrichter im Hand/Ort-Betrieb oder über ein externes Steuersignal, wenn Drehzahlsteuerung in einem früheren Menü ausgewählt wurde.

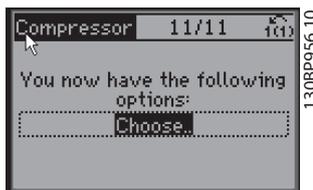


Abbildung 3.24 Anwendung ausführen

Die Anwendungsanleitung kann jederzeit durch Drücken von [Back] abgebrochen werden. Sie wird danach über das Quick-Menü wieder aufgerufen.



Abbildung 3.25 Quick-Menü

Beim erneuten Aufruf der Anwendungsanleitung können Sie wählen, die vorherigen Änderungen an der Werkseinstellung beizubehalten oder die Werkseinstellungen wiederherzustellen.

## HINWEIS

Wenn das System den internen Verbundregler für 3 Verdichter sowie den Anschluss eines Bypass-Ventils erfordert, müssen Sie den FC103 mit der zusätzlichen Relaisoption (MCB 105) im Frequenzumrichter installiert bestellen.

Sie müssen das Bypass-Ventil programmieren, an einem der zusätzlichen Relaisausgänge auf der Relaiskarte MCB 105 zu arbeiten.

Dies ist notwendig, da der FC103 die Standardrelaisausgänge zur Steuerung der Verdichter im Verbund verwendet.

### 3.3.2 Notwendige Programmierung für die Erstinbetriebnahme des Frequenzumrichters

## HINWEIS

Wenn der Assistent ausgeführt wird, ignorieren Sie Folgendes.

Für eine optimale Leistung ist eine grundlegende Programmierung des Frequenzumrichters vor dem eigentlichen Betrieb erforderlich. Hierzu geben Sie die Typenschilddaten des betriebenen Motors sowie die minimale und maximale Motordrehzahl ein. 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 Netzspannung am 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].

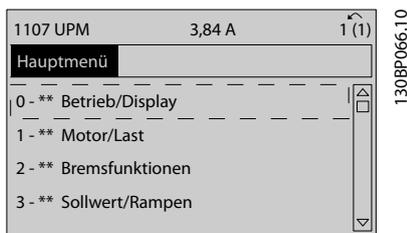


Abbildung 3.26 Hauptmenü

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

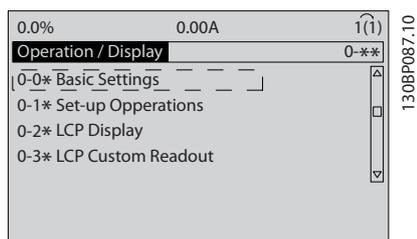


Abbildung 3.27 Betrieb/Display

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

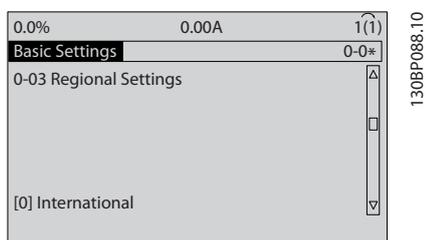


Abbildung 3.28 Grundeinstellungen

5. Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die zutreffende Option [0] *International* oder [1] *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern. 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].

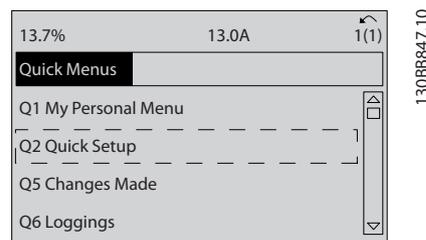


Abbildung 3.29 Quick-Menüs

8. Wählen Sie die Sprache, und drücken Sie auf [OK].
9. 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.
10. 3-02 *Minimaler Sollwert*.
11. 3-03 *Maximaler Sollwert*.
12. 3-41 *Rampenzeit Auf 1*.
13. 3-42 *Rampenzeit Ab 1*.
14. 3-13 *Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto\* Ort Fern.

### 3.4 Einstellung von Asynchronmotoren

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

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

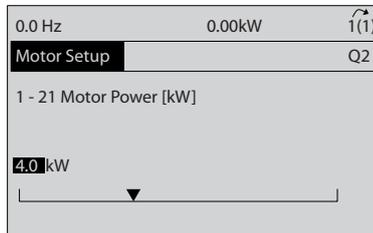


Abbildung 3.30 Motoreinstellung

### 3.5 Automatische Motoranpassung

Die automatische Motoranpassung (AMA) ist ein Testalgorithmus zur Messung der elektrischen Motorparameter, um die Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor zu optimieren.

- Der Frequenzumrichter erstellt zur Regelung des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Dabei vergleicht das System die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die Sie in den Parametern 1-20 bis 1-25 eingegeben haben.
- Während der Ausführung der AMA dreht sich die Motorwelle nicht und der Motor wird nicht beschädigt.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall [2] *Reduz. Anpassung*.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *Reduz. Anpassung*.
- Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

### HINWEIS

Der AMA-Algorithmus funktioniert nicht bei 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. Navigieren Sie zu 1-29 Autom. Motoranpassung.
7. Drücken Sie [OK].
8. Wählen Sie [1] *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

### 3.6 PM-Motoreinstell. in VVCplus

### VORSICHT

Verwenden Sie PM-Motoren nur bei Lüftern und Pumpen.

#### Erste Programmierschritte

1. Aktivieren Sie PM-Motorbetrieb. Wählen Sie dazu in 1-10 *Motorart [1] PM, Vollpol*.
2. Achten Sie darauf, 0-02 Hz/UPM Umschaltung auf [0] *UPM* einzustellen.

#### Programmierung von Motordaten

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

Die entsprechenden Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild und im Datenblatt des Motors.

Sie müssen die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge programmieren.

1. 1-24 *Motornennstrom*.
2. 1-26 *Dauer-Nennmoment*.
3. 1-25 *Motornennzahl*.
4. 1-39 *Motorpolzahl*.
5. 1-30 *Statorwiderstand (Rs)*

Geben Sie den Widerstand der Statorwicklung (Rs) zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten verfügbar sind, teilen Sie den

Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.

Sie können den Wert auch mit einem Ohmmeter messen, das den Kabelwiderstand berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.

6. *1-37 Indukt. D-Achse (Ld)*

Geben Sie die direkte Achseninduktivität des PM-Motors zwischen Leiter und Sternpunkt an.

Wenn nur Leiter-Leiter-Daten bereitstehen, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.

Sie können den Wert auch mit einem Induktivitätsmessgerät messen, das ebenfalls die Induktivität des Kabels berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.

7. *1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM*

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

#### Testmotorbetrieb

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

#### Rotorlageerkennung

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

#### Parken

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

Starten Sie den Motor mit Nenndrehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die VVC<sup>plus</sup> PM-Einstellungen. Empfehlungen für verschiedene Anwendungen finden Sie in *Tabelle 3.2*.

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$	<i>1-17 Spannungskonstante</i> um den Faktor 5 bis 10 zu erhöhen <i>1-14 Dämpfungsfaktor</i> sollte reduziert werden <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> sollte reduziert werden (<100%)
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$	Behalten Sie berechnete Werte bei.
Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$	<i>1-14 Dämpfungsfaktor</i> , <i>1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>1-16 Filter hohe Drehzahl</i> sollten erhöht werden
Hohe Last bei niedriger Drehzahl <30% (Nenndrehzahl)	<i>1-17 Spannungskonstante</i> sollte erhöht werden <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> sollte erhöht werden (längere Zeit >100% kann den Motor überhitzen)

**Tabelle 3.2 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen**

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

Das Startmoment kann in *1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.* eingestellt werden. 100% ist Nenndrehmoment als Startmoment.

### 3.7 Prüfen der Motordrehrichtung

Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters 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 [OK].
4. Navigieren Sie zu *1-28 Motordrehrichtungsprüfung*.
5. Drücken Sie [OK].
6. Navigieren Sie zu *[1] Aktiviert*.

Das Display zeigt den folgenden Text: *Achtung! Motordrehrichtung ggf. falsch*.

1. Drücken Sie [OK].
2. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

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

### 3.8 Prüfung der Handsteuerung vor Ort

#### **⚠ 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 bewirkt einen lokalen Start-Befehl am Frequenzumrichter. Die [Off]-Taste dient zum Stoppen des Frequenzumrichters. Beim Betrieb im Handbetrieb (Ortsteuerung) dienen die Pfeiltasten [▲] und [▼] zum Erhöhen oder Verringern des Drehzahlausgangs des Frequenzumrichters. Mit [◀] und [▶] können Sie den Cursor auf dem Display bewegen.

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:

- Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe *8 Warnungen 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:

- Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe *8 Warnungen 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*.

Informationen zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *4.1.1 Aufbau des LCP*.

#### **HINWEIS**

*3.1 Voraussetzungen bis 3.8 Prüfung der Handsteuerung vor Ort* in diesem Kapitel beschreiben die Verfahren das Anlegen der Netzspannung am Frequenzumrichter, die grundlegende Programmierung, Konfiguration und Funktionsprüfung.

### 3.9 Inbetriebnahme des Systems

Für die Durchführung des in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahrens sind die Verdrahtung durch den Benutzer sowie eine Anwendungsprogrammierung erforderlich. *6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration* soll bei dieser Aufgabe helfen. Andere Hilfestellungen für die Konfiguration der Anwendungen sind in *6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration* 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 Bedingungen sicherzustellen. Nichtbeachten kann zu Verletzungen von Personen sowie Schäden am Gerät führen.**

1. Drücken Sie auf [Auto on].
2. Vergewissern Sie sich, dass die externen Steuerungsfunktionen richtig an den Frequenzumrichter angeschlossen sind und die Programmierung abgeschlossen ist.
3. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
4. Stellen Sie den Drehzahlsollwert über den Drehzahlbereich ein.
5. Entfernen Sie den externen Startbefehl.
6. Notieren Sie eventuelle Probleme.

Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe *8 Warnungen und Alarmmeldungen*.

## 4 Benutzerschnittstelle

### 4.1 LCP Bedieneinheit

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

Das 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

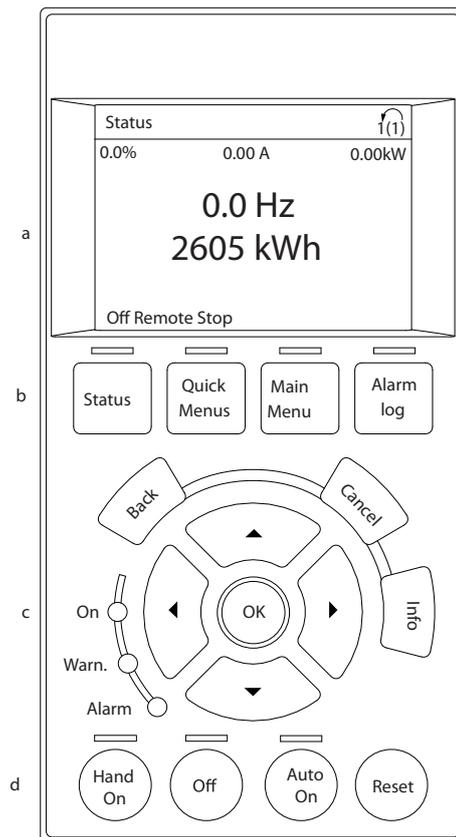
Als Option ist ebenfalls ein numerisches LCP (LCP 101) erhältlich. Das LCP 101 funktioniert ähnlich zum grafischen LCP 102. Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im Programmierungshandbuch.

### HINWEIS

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

#### 4.1.1 Aufbau des LCP

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



130BD390.10

4

Abbildung 4.1 LCP

- Displaybereich
- Display-Menütasten zur Änderung der Zustandsanzeige, zum Programmieren oder zum Zugriff auf den Alarm- und Fehlerspeicher.
- Navigationstasten zur Programmierung von Funktionen, zum Bewegen des Cursors und zur Drehzahlregelung bei Hand-Steuerung. Hier befinden sich auch die 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 DC-Versorgung den Frequenzumrichter mit Spannung versorgen.

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

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

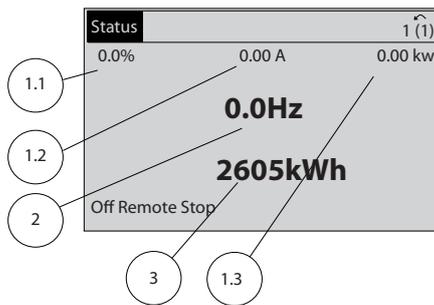


Abbildung 4.2 Displayanzeigen

Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1.1	0-20	Sollwert%
1.2	0-21	Motorstrom
1.3	0-22	Leistung [kW]
2	0-23	Frequenz
3	0-24	Zähler-kWh

Tabelle 4.1 Legende zu *Abbildung 4.2*

### 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.

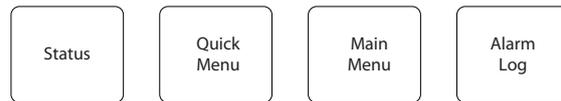


Abbildung 4.3 Menütasten

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 Menu</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>Hauptmenü</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 Funktionsbeschreibung Menüasten

### 4.1.4 Navigationstasten

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

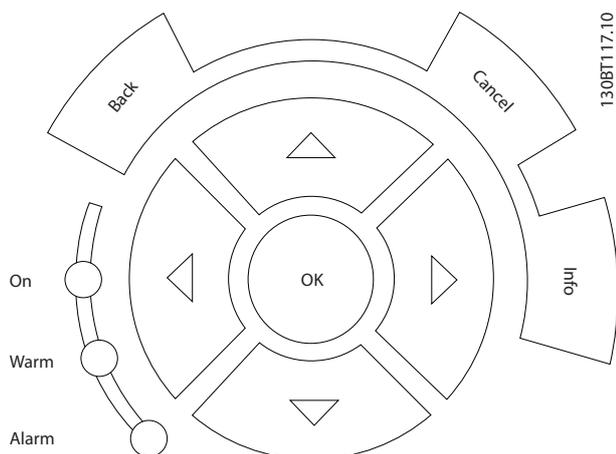


Abbildung 4.4 Navigationstasten

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 im Anzeigefenster Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion.
<b>Navigati-onstasten</b>	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationstasten 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 Funktionen der Navigationstasten

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 Funktionen der Kontroll-Anzeigen

### 4.1.5 Bedientasten

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

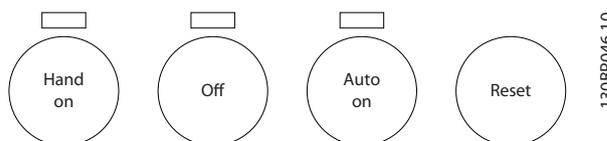


Abbildung 4.5 Bedientasten

Taste	Funktion
<b>Hand on</b>	Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter im Handbetrieb (Ort-Steuerung) 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</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 Drehzahlswert stammt von einer externen Quelle.</li> </ul>
<b>Reset</b>	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 4.5 Funktionen der Bedientasten

## 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

Durch die Initialisierung werden die Werkseinstellungen des Frequenzumrichters wieder hergestellt. 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. Navigieren Sie zu *14-22 Betriebsart*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu *Initialisierung*.
5. Drücken Sie [OK].
6. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
7. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an.

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

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*

## 4.4 Bedienen

### 4.4.1 Fünf Möglichkeiten zur Bedienung

Sie können den Frequenzumrichter auf 5 verschiedene Weisen bedienen:

1. Grafisches LCP Bedienteil 102
2. Serielle RS485-Kommunikation oder USB, beides für eine PC-Verbindung
3. Über AK Lon⇒Gateway⇒ AKM Programmiersoftware
4. Über AK Lon ⇒ Systemmanager ⇒ Servicetool-Programmiersoftware
5. Über MCT 10 Software, siehe *4.5 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software*

Wenn der Frequenzumrichter über eine Feldbus-Option verfügt, lesen Sie die entsprechende Dokumentation.

### HINWEIS

Die AKM-Programmiersoftware können Sie unter [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com) herunterladen

## 4.5 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software

Danfoss stellt ein Softwareprogramm zur Verfügung, mit dem Sie ganze Projekte zur Programmierung des Frequenzumrichters entwickeln, speichern und übertragen können. Mit Hilfe der MCT 10 Software können Sie einen PC an den Frequenzumrichter anschließen und den Frequenzumrichter online programmieren, anstatt das LCP zu benutzen. Zudem können Sie die gesamte Frequenzumrichterprogrammierung offline vornehmen und abschließend dann einfach in den Frequenzumrichter übertragen. Alternativ kann die MCT 10 Software das gesamte Frequenzumrichterprofil zur Sicherung oder Analyse auf den PC übertragen.

Zum Anschluss des Frequenzumrichters an den PC stehen der USB-Anschluss oder die RS485-Schnittstelle bereit.

MCT 10 Software kann unter [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com) kostenlos heruntergeladen werden. Sie ist ebenfalls auf CD erhältlich (Bestellnummer 130B1000). Weitere Informationen finden Sie im Produkthandbuch.

## 5 Programmieren

### 5.1 Einführung

Parameter, die Sie entsprechend der Anwendung programmieren können, bestimmen die Funktion des Frequenzumrichters in der Anwendung. Sie können auf die Parameter zugreifen, indem Sie entweder auf [Quick Menu] (Quick-Menü) oder [Main Menu] (Hauptmenü) auf dem LCP drücken. (Siehe 4 *Benutzerschnittstelle* für ausführlichere Informationen zur Bedienung der Funktionstasten am LCP.) Sie können auf die Parameter auch über einen PC mit Hilfe von MCT 10 Software zugreifen. Gehen Sie zu [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com).

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

Das Hauptmenü greift auf alle Parameter zu und ermöglicht die Programmierung des Frequenzumrichters für erweiterte Anwendungen.

### 5.2 Beispiel für die Programmierung

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 Variabler Sollwert 1

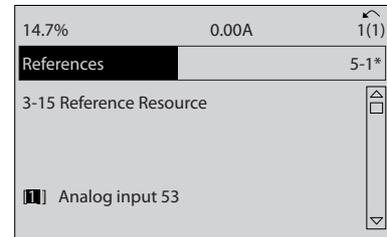


Abbildung 5.1 Beispiel für die Programmierung, Schritt 1

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

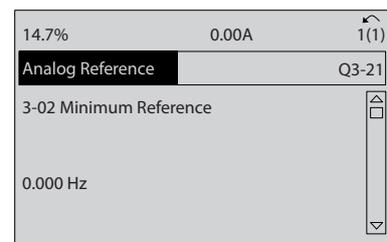


Abbildung 5.2 Beispiel für die Programmierung, Schritt 2

3. 3-03 Maximaler 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.)

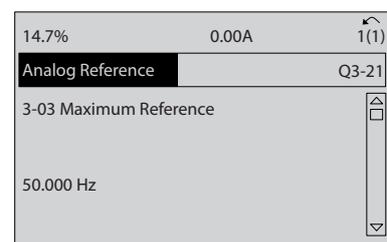


Abbildung 5.3 Beispiel für die Programmierung, Schritt 3

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

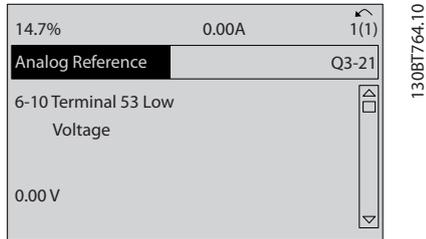


Abbildung 5.4 Beispiel für die Programmierung, Schritt 4

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.)

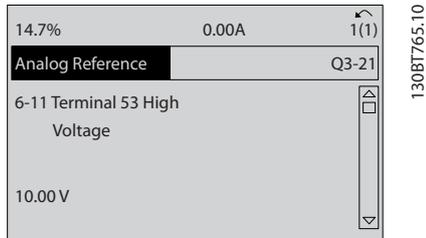


Abbildung 5.5 Beispiel für die Programmierung, Schritt 5

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.)

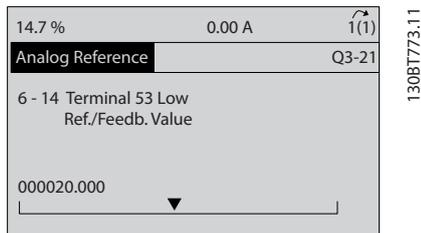


Abbildung 5.6 Beispiel für die Programmierung, Schritt 6

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.)

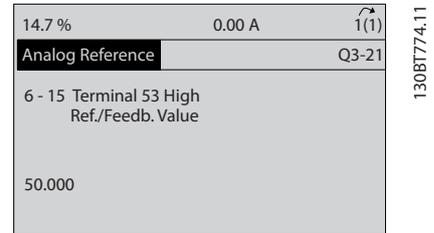


Abbildung 5.7 Beispiel für die Programmierung, Schritt 7

5

Wenn Sie jetzt ein externes Gerät, das ein 0-10-V-Steruersignal sendet, an Klemme 53 des Frequenzumrichters anschließen, 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.

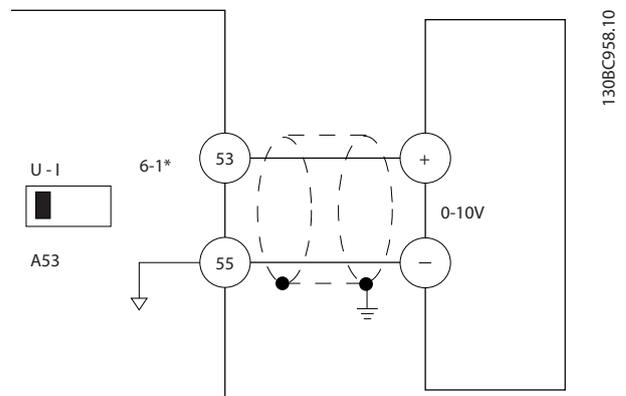


Abbildung 5.8 Verdrahtungsbeispiel für externes Gerät mit Steuersignal zwischen 0 und 10 V (Frequenzumrichter links, externes Gerät rechts)

### 5.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen

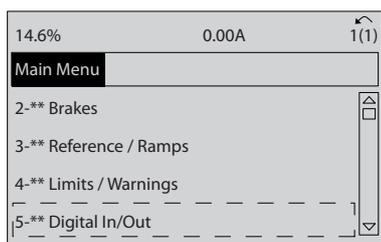
Sie können Steuerklemmen programmieren.

- Jede Klemme hat vorgegebene Funktionen, die sie ausführen kann.
- Mit der Klemme verknüpfte Parameter aktivieren die jeweilige Funktion.

Die Parameternummern und Werkseinstellung für Steuerklemmen finden Sie unter *Tabelle 2.5*. (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.

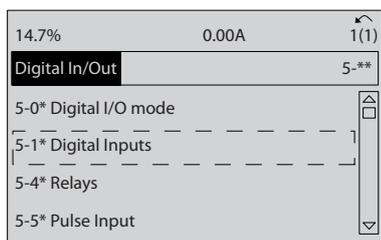
1. Drücken Sie zweimal [Main Menu] (Hauptmenü), blättern Sie zu Parametergruppe 5-\*\* *Digit. Ein-/Ausgänge* und drücken Sie [OK].



130BT768.10

Abbildung 5.9 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert

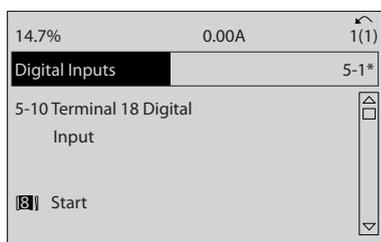
2. Blättern Sie zur Parametergruppe 5-1\* *Digitaleingänge* und drücken Sie [OK].



130BT769.10

Abbildung 5.10 Digit. Ein-/Ausgänge

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



130BT770.10

Abbildung 5.11 Digitaleingänge

## 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 Maximaler 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	100 Hz	120 Hz
4-53 Warnung Drehz. hoch	1500 UPM	1800 UPM
5-12 Klemme 27 Digitaleingang	Motorfreilauf (inv.)	Ext. Verriegelung
5-40 Relaisfunktion	Alarm	Kein Alarm
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50	60
6-50 Klemme 42 Analogausgang	Drehzahl 0-Max.	Drehzahl 4-20 mA
14-20 Quittierfunktion	Manuell Quittieren	Unbegr.Autom.Quitt.

Tabelle 5.1 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

*Hinweis 1:* 1-20 Motornennleistung [kW] wird nur angezeigt, wenn 0-03 Ländereinstellungen auf [0] *International* eingestellt ist.

*Hinweis 2:* 1-21 Motornennleistung [PS] wird nur angezeigt, wenn 0-03 Ländereinstellungen auf [1] *Nordamerika* eingestellt 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].
3. Wählen Sie Q5-2 Seit Werkseinstellung, um alle programmierten Änderungen, oder Q5-1 Letzte 10 Änderungen, um die zuletzt vorgenommenen Änderungen anzuzeigen.

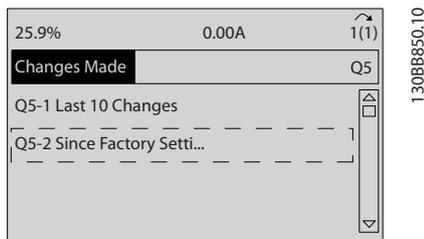


Abbildung 5.12 Liste geänd. Param.

### 5.4.1 Parameterdatenprüfung

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

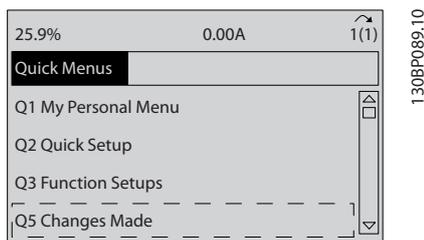


Abbildung 5.13 Q5 Liste geänderte Par.

3. Wählen Sie Q5-2 Seit Werkseinstellung, 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 Sie häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern einstellen. Durch diese Parametereinstellungen stehen dem Frequenzumrichter Systemdaten zur Verfügung, um mit ihnen seine einwandfreie Funktion sicherzustellen. Zu den Systemdetails gehören z. B. Eingangs- und Ausgangssignaltypen, die Programmierung von Klemmen, minimale und maximale Signallbereiche, 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.
- Weitere Informationen zu Einstellungen für gebräuchliche Anwendungen finden Sie unter 6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration.

## 5.5.1 Aufbau des Quick-Menüs

5

Q3-1 Allgemeine Einstellungen	0-24 Displayzeile 3	1-00 Regelverfahren	Q3-31 Einzelzone Ext. Sollwert	20-70 Typ mit Rückführung
Q3-10 Erw. Motoreinstellungen	0-37 Displaytext 1	20-12 Soll-/Istwerteinheit	1-00 Regelverfahren	20-71 Abstimm-Modus
1-90 Thermischer Motorschutz	0-38 Displaytext 2	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-12 Soll-/Istwerteinheit	20-72 PID-Ausgangsänderung
1-93 Thermistoranschluss	0-39 Displaytext 3	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-73 Min. Istwerthöhe
1-29 Autom. Motoranpassung	Q3-2 Einst. Drehz. o. Rückf.	6-22 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/ Istwert	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-74 Maximale Istwerthöhe
14-01 Taktfrequenz	Q3-20 Digitalsollwert	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	Q3-32 Mehrzone / Erw.
Q3-11 Analogausgang	3-03 Maximaler 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
Q3-12 Uhreinstellungen	5-15 Klemme 33 Digitaleingang	20-21 Sollwert 1	6-22 Klemme 54 Skal. Min.-Strom	20-01 Istwertumwandi. 1
0-70 Datum und Uhrzeit	Q3-21 Analogollwert	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 Maximaler Sollwert	20-83 PID-Startfrequenz [Hz]	6-26 Klemme 54 Filterzeit	20-04 Istwertumwandi. 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 Istwertumwandi. 3
Q3-13 Displayeinstellungen	6-13 Klemme 53 Skal. Max.-Strom	20-71 Abstimm-Modus	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 Minimum Reference/Feedb.
0-22 Displayzeile 1.3	Q3-3 PID-Prozesseinstellungen	20-74 Maximale Istwerthöhe	20-93 PID-Proportionalverstärkung	20-14 Maximum Reference/Feedb.
0-23 Displayzeile 2	Q3-30 Einzelzone Int. Sollwert	20-79 PID Auto-Anpassung	20-94 PID Integrationszeit	6-10 Klemme 53 Skal. Min.-Spannung

Tabelle 5.2 Aufbau des Quick-Menüs

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 Abstimmm-Modus	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 Kompressor Min. Abschalt-drehzahl [UPM]
20-20 Istwertfunktion	1-03 Drehmomentverhalten der Last	22-20 Leistung tief Autokonfig.	22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	1-87 Kompressor Min. Abschaltfrequenz [Hz]

Tabelle 5.3 Aufbau des Quick-Menüs

5.5.2 Hauptmenüaufbau

Code	Beschreibung	1-03 Drehmomentverhalten der Last	1-9* Motortemperatur	4-5* Warnungen Grenzen	5-8* Encoderausgang
0-0*	<b>Betrieb/Display</b>				
0-0*	Grundeneinstellungen	1-1* Motorwahl	1-90 Thermischer Motorschutz	4-50 Warnung Strom niedrig	5-80 AHF Cap Reconnect Delay
0-01	Sprache	1-10 Motorart	1-91 Fremdbelüftung	4-51 Warnung Strom hoch	5-9* Bussteuerung
0-02	Hz/UPM Umschaltung	1-11 VVC+ PM	2-** Thermistoranschluß	4-52 Warnung Drehz. niedrig	5-93 Dig./Relais Ausg. Bussteuerung
0-03	Ländereinstellungen	1-14 Dämpfungsfaktor	2-0* DC Halte-/Vorwärmstrom	4-53 Warnung Drehz. hoch	5-94 Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout
0-04	Netz-Ein Modus (Hand)	1-15 Filter niedrige Drehzahl	2-01 DC-Bremstrom	4-54 Warnung Sollwert niedr.	5-95 Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
0-05	Ort-Betrieb Einheit	1-16 Filter hohe Drehzahl	2-02 DC-Bremzeit	4-55 Warnung Sollwert hoch	5-96 Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
0-1*	Parametersätze	1-17 Spannungskonstante	2-03 DC-Bremse Ein [UPM]	4-56 Warnung Istwert niedr.	5-97 Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout
0-10	Aktiver Satz	1-18 Motordaten	2-04 DC-Bremse Ein [Hz]	4-57 Warnung Istwert hoch	5-98 Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout
0-11	Programm-Satz	1-20 Motornennleistung [kW]	2-06 Parking Strom	4-6* Drehausblendung	6-** Analoge Ein-/Ausg.
0-12	Satz verknüpfen mit	1-21 Motornennleistung [PS]	2-07 Parking Zeit	4-60 Ausbl. Drehzahl von [UPM]	6-0* Grundeinstellungen
0-13	Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	1-22 Motornennfrequenz	2-1* Generator, Bremsen	4-61 Ausbl. Drehzahl von [Hz]	6-00 Signalausfall Funktion
0-14	Anzeige: Prog. sätze/Kanal bearbeiten	1-24 Motornennstrom	2-10 Bremsfunktion	4-62 Ausbl. Drehzahl bis [UPM]	6-01 Signalausfall Funktion
0-2*	LCP-Display	1-25 Motornenn Drehzahl	2-16 AC-Bremse max. Strom	4-63 Ausbl. Drehzahl bis [Hz]	6-02 Notfallbetrieb Signalausfall Funktion
0-20	Displayzeile 1.1	1-26 Motordrehrichtungsprüfung	2-17 Überspannungssteuerung	5-** Digit. Ein-/Ausgänge	6-1* Analogeingang 53
0-21	Displayzeile 1.2	1-29 Autom. Motoranpassung	3-** Sollwert/Rampen	5-0* Grundeinstellungen	6-10 Klemme 53 Skal. Min./Spannung
0-22	Displayzeile 1.3	1-3* Erw. Motordaten	3-0* Sollwertgrenzen	5-00 Schaltlogik	6-11 Klemme 53 Skal. Max./Spannung
0-23	Displayzeile 2	1-30 Statorwiderstand (Rs)	3-02 Minimaler Sollwert	5-01 Klemme 27 Funktion	6-12 Klemme 53 Skal. Min./Strom
0-24	Displayzeile 3	1-31 Rotorwiderstand (Rr)	3-03 Maximaler Sollwert	5-02 Klemme 29 Funktion	6-13 Klemme 53 Skal. Max./Strom
0-25	Benutzer-Menü	1-35 Hauptreaktanx (Xh)	3-04 Sollwertfunktion	5-1* Digitaleingänge	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert
0-3*	LCP-Benutzerdef	1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe)	3-10 SollwertEinstellung	5-10 Klemme 18 Digitaleingang	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert
0-30	Einheit	1-37 Indukt. D-Achse (Ld)	3-10 Fest Sollwert	5-11 Klemme 19 Digitaleingang	6-16 Klemme 53 Filterzeit
0-31	Freie Anzeige Min.-Wert	1-40 Motorpolzahl	3-11 Festdrehzahl Jog [Hz]	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	6-17 Klemme 53 Signalfehler
0-32	Freie Anzeige Max. Wert	1-46 Position Derrection Gain	3-13 Sollwertvorgabe	5-13 Klemme 29 Digitaleingang	6-20 Klemme 54 Skal. Min./Spannung
0-37	Displaytext 1	1-50 Motor magnetisierung bei 0 UPM.	3-15 Variabler Sollwert 1	5-14 Klemme 32 Digitaleingang	6-21 Klemme 54 Skal. Max./Spannung
0-38	Displaytext 2	1-51 Min. Drehzahl norm. Magnetics. [UPM]	3-16 Variabler Sollwert 2	5-15 Klemme 33 Digitaleingang	6-22 Klemme 54 Skal. Min./Strom
0-39	Displaytext 3	1-52 Min. Drehzahl norm. Magnetics. [Hz]	3-17 Variabler Sollwert 3	5-16 Klemme X30/2 Digitaleingang	6-23 Klemme 54 Skal. Max./Strom
0-4*	LCP-Tasten	1-58 Fangschaltung Testpulse Strom	3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]	5-17 Klemme X30/3 Digitaleingang	6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert
0-40	[Hand On]-LCP Taste	1-59 Fangschaltung Testpulse Frequenz	3-4* Rampe 1	5-18 Klemme X30/4 Digitaleingang	6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert
0-41	[Off]-LCP Taste	1-60 Lastabh. Einstellung	3-41 Rampenzeit Auf 1	5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp	6-26 Klemme 54 Filterzeit
0-42	[Auto On]-LCP Taste	1-61 Lastausgleich hoch	3-42 Rampenzeit Ab 1	5-30 Digitaleingänge	6-27 Klemme 54 Signalfehler
0-43	[Reset]-LCP Taste	1-62 Schlupfausgleich	3-5* Rampe 2	5-30 Klemme 27 Digitaleingang	6-3* Analogeingang X30/11
0-5*	Kopie/Speichern	1-63 Schlupfausgleich Zeitkonstante	3-51 Rampenzeit Auf 2	5-31 Klemme 29 Digitaleingang	6-30 Kl.X30/11 Skal. Min./Spannung
0-50	LCP-Kopie	1-64 Resonanzdämpfung	3-52 Rampenzeit Ab 2	5-32 Klemme X30/6 Digitaleingang	6-31 Kl.X30/11 Skal. Max./Spannung
0-51	Parametersatz-Kopie	1-65 Resonanzdämpfung Zeitkonstante	3-8* Weitere Rampen	5-33 Klemme X30/7 Digitaleingang	6-34 Kl.X30/11 Skal. Min.-Soll/Istw
0-6*	Passwort	1-66 Min. Strom bei niedr. Dtz.	3-81 Rampenzeit JOG	5-4* Relais	6-35 Kl.X30/11 Skal. Max.-Soll/Istw
0-60	Hauptmenü Passwort	1-67 Startfunktion	3-82 Rampenzeit Auf Start	5-40 Relaisfunktion	6-36 Klemme X30/11 Filterzeit
0-61	Hauptmenü Zugriff ohne PW	1-70 PM-Startfunktion	3-9* Digitalpoti	5-41 Ein Verzög., Relais	6-37 Kl. X30/11 Signalfehler
0-65	Benutzer-Menü Passwort	1-71 Startverzög.	3-90 Digitalpoti Einzelschritt	5-42 Aus Verzög., Relais	6-4* Analogeingang X30/12
0-66	Benutzer-Menü Zugriff ohne PW	1-72 Startfunktion	3-91 Digitalpoti Rampenzeit	5-5* Pulseingänge	6-40 Klemme X30/12 Skal. Min./Spannung
0-67	Passwort Bus-Zugriff	1-73 Motorfangschaltung	3-92 Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	5-50 Klemme 29 Min. Frequenz	6-41 Klemme X30/12 Skal. Max./Spannung
0-7*	Uhreinstellungen	1-74 Startdrehzahl [UPM]	3-93 Digitalpoti Max. Grenze	5-51 Klemme 29 Max. Frequenz	6-44 Kl.X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw
0-70	Datum und Uhrzeit	1-75 Startdrehzahl [Hz]	3-94 Digitalpoti Min. Grenze	5-52 Klemme 29 Min. Soll-/Istwert	6-45 Kl.X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw
0-71	Datumsformat	1-76 Startstrom	4-** Grenzen/Warnungen	5-53 Klemme 29 Max. Soll-/Istwert	6-46 Klemme X30/12 Filterzeit
0-72	Uhrzeitformat	1-77 Kompressorstart Max. Drehzahl [UPM]	4-1* Motor Grenzen	5-54 Klemme 33 Min. Frequenz	6-47 Kl. X30/12 Signalfehler
0-74	MESZ/Sommerzeit	1-78 Kompressorstart Max. Frequenz [Hz]	4-10 Motor Drehrichtung	5-55 Klemme 33 Max. Frequenz	6-5* Analogausgang 42
0-76	MESZ/Sommerzeitstart	1-79 Kompressorstart Max. Abschaltzeit	4-11 Min. Drehzahl [UPM]	5-56 Klemme 33 Max. Soll-/Istwert	6-50 Klemme 42 Analogausgang
0-77	MESZ/Sommerzeitende	1-8* Stoppfunktion	4-12 Min. Frequenz [Hz]	5-57 Klemme 33 Min. Soll-/Istwert	6-51 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung
0-79	Uhr Fehler	1-80 Funktion bei Stopp	4-13 Max. Drehzahl [UPM]	5-58 Klemme 33 Max. Soll-/Istwert	6-52 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung
0-81	Arbeitstage	1-81 Ein-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]	4-14 Max. Frequenz [Hz]	5-59 Pulseingang 33 Filterzeit	6-53 Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout
0-82	Zusätzl. Arbeitstage	1-82 Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]	4-16 Momentengrenze motorisch	5-6* Pulseausgänge	6-54 Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout
0-83	Zusätzl. Nichtarbeitstage	1-86 Kompressor Min. Abschaltzeit	4-18 Stromgrenze	5-60 Klemme 27 Pulseausgang	6-6* Analogausgang X30/8
0-89	Anzeige Datum/Uhrzeit	1-87 Kompressor Max. Abschaltfrequenz [Hz]	4-19 Max. Ausgangsfrequenz	5-62 Ausgang 27 Max. Frequenz	6-60 Klemme X30/8 Analogausgang
1-0**	<b>Motor/Last</b>			5-63 Klemme 29 Max. Frequenz	6-61 Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung
1-0*	Grundeinstellungen			5-65 Klemme X30/6 Pulseausgang	6-62 Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung
1-00	Regelverfahren			5-66 Klemme X30/6 Max. Frequenz	6-63 Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout

8-8*	<b>Obj./Schnittstellen</b>	Bus-ID	13-11	Vergleicher-Funktion	13-11	Vergleicher-Funktion	13-11	16-03	Zustandswort
8-0*	<b>Grundeinstellungen</b>	Profilnummer	13-12	Vergleicher-Wert	13-12	Vergleicher-Wert	13-12	16-05	Hauptstwert [%]
8-01	Führungshoheit	Steuerswort 1	13-2*	Timer	13-2*	Timer	13-2*	16-09	Benutzerdefinierte Anzeige
8-02	Aktives Steuerswort	Zustandswort 1	13-20	SL-Timer	13-20	SL-Timer	13-20	16-1*	<b>Anzeigen-Motor</b>
8-03	Steuerswort Timeout-Zeit	Datenwerte speichern	13-4*	Logikregeln	13-4*	Logikregeln	13-4*	16-11	Leistung [PS]
8-04	Steuerswort Timeout-Funktion	Freq. umr. Reset	13-40	Logikregel Boolesch 1	13-40	Logikregel Boolesch 1	13-40	16-12	Motorspannung
8-05	Steuerswort Timeout-Ende	Definierte Parameter (1)	13-41	Logikregel Verknüpfung 1	13-41	Logikregel Verknüpfung 1	13-41	16-13	Frequenz
8-06	Timeout Steuerswort quittieren	Definierte Parameter (2)	13-42	Logikregel Boolesch 2	13-42	Logikregel Boolesch 2	13-42	16-14	Motorstrom
8-07	Diagnose Trigger	Definierte Parameter (3)	13-43	Logikregel Verknüpfung 2	13-43	Logikregel Verknüpfung 2	13-43	16-15	Frequenz [%]
8-1*	<b>Regelstellungen</b>	Definierte Parameter (4)	13-44	Logikregel Boolesch 3	13-44	Logikregel Boolesch 3	13-44	16-16	Drehmoment [Nm]
8-10	Steuersprofil	Definierte Parameter (5)	13-5*	SL-Programm	13-5*	SL-Programm	13-5*	16-17	Drehzahl [UPM]
8-13	Zustandswort Konfiguration	Geänderte Parameter (1)	13-51	SL-Controller Ereignis	13-51	SL-Controller Ereignis	13-51	16-18	Therm. Motorschutz
8-3*	<b>Ser. FC-Schnittst.</b>	Geänderte Parameter (2)	13-52	SL-Controller Aktion	13-52	SL-Controller Aktion	13-52	16-22	Drehmoment [%]
8-30	FC-Protokoll	Geänderte Parameter (3)	14-0*	<b>Sonderfunktionen</b>	14-0*	<b>Sonderfunktionen</b>	14-0*	16-3*	<b>Anzeigen-FU</b>
8-31	Adresse	Geänderte Parameter (4)	14-00	IGBT-Ansteuerung	14-00	IGBT-Ansteuerung	14-00	16-30	DC-Spannung
8-32	Baudrate	Geänderte Parameter (5)	14-00	Schaltmuster	14-00	Schaltmuster	14-00	16-32	Bremsleistung/s
8-33	Parität/Stopbits	<b>CAN/DeviceNet</b>	14-01	Taktfrequenz	14-01	Taktfrequenz	14-01	16-33	Bremsleist/2 min
8-35	FC-Antwortzeit Min.-Delay	<b>Grundeinstellungen</b>	14-03	Übermodulation	14-03	Übermodulation	14-03	16-34	Kühlkörpertemp.
8-36	FC-Antwortzeit Max.-Delay	10-0* Protokoll	14-1*	Netztaufall	14-1*	Netztaufall	14-1*	16-35	FC Überlast
8-37	FC-Interchar. Max.-Delay	10-01 Baudratenauswahl	14-12	Netzphasen-Unsymmetrie	14-12	Netzphasen-Unsymmetrie	14-12	16-36	Nenn-WR-Strom
8-4*	<b>Erw. Protokoll</b>	10-02 MAC-ID, Adresse	14-2*	<b>Resetfunktionen</b>	14-2*	<b>Resetfunktionen</b>	14-2*	16-37	Max.-WR-Strom
8-40	Telegrammtyp	10-05 Zähler Übertragungsfehler	14-20	Quittierfunktion	14-20	Quittierfunktion	14-20	16-38	SL Contr.Zustand
8-45	BTM-Transaktionsbefehl	10-06 Zähler Empfangsfehler	14-21	Autom. Quittieren Zeit	14-21	Autom. Quittieren Zeit	14-21	16-39	Steuerskartentemp.
8-46	BTM-Transaktionszustand	10-07 Zähler Bus-Off	14-22	Betriebsart	14-22	Betriebsart	14-22	16-40	Echtzeitkanalspeicher voll
8-47	BTM Zeitüberschreitung	10-10 Prozessdatentyp	14-23	Typencodeeinstellung	14-23	Typencodeeinstellung	14-23	16-41	Echtzeitkanalspeicher voll
8-5*	<b>Betr. Bus/Klemme</b>	10-11 Prozessdaten Schreiben Konfiguration	14-25	Drehmomentgrenze Verzögerungszeit	14-25	Drehmomentgrenze Verzögerungszeit	14-25	16-49	Stromfehlerquelle
8-50	Motorfreilauf	10-12 Prozessdaten Lesen Konfiguration	14-26	WR-Fehler Abschaltverzögerung	14-26	WR-Fehler Abschaltverzögerung	14-26	16-50	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>
8-52	DC Bremse	10-13 Warnparameter	14-28	Produktionsseinstellungen	14-28	Produktionsseinstellungen	14-28	16-52	Externer Sollwert
8-53	Start	10-14 DeviceNet Sollwert	14-29	Servicecode	14-29	Servicecode	14-29	16-52	Istwert [Einheit]
8-54	Reversierung	10-15 DeviceNet Steuerung	14-3*	<b>Stromgrenze</b>	14-3*	<b>Stromgrenze</b>	14-3*	16-53	Digitalpoti Sollwert
8-55	Satzanwahl	10-2* COS-Filter	14-31	Regler P-Verstärkung	14-31	Regler P-Verstärkung	14-31	16-54	Istwert 1 [Einheit]
8-56	FC-Sollwertanwahl	10-21 COS-Filter 1	14-32	Current Lim Ctrl. Filter Time	14-32	Current Lim Ctrl. Filter Time	14-32	16-55	Istwert 2 [Einheit]
8-8*	<b>FC-Anschlussdiagnose</b>	10-22 COS-Filter 2	14-4*	<b>Energieoptimierung</b>	14-4*	<b>Energieoptimierung</b>	14-4*	16-56	Istwert 3 [Einheit]
8-80	Zähler Busmeldungen	10-30 Array Index	14-40	Quadr.Mom. Anpassung	14-40	Quadr.Mom. Anpassung	14-40	16-60	<b>Anzeig. Ein-/Ausg.</b>
8-81	Zähler Busfehler	10-31 Datenwerte speichern	14-41	Minimale AEO-Magnetisierung	14-41	Minimale AEO-Magnetisierung	14-41	16-60	Digitaleingänge
8-82	Zähler Slavemeldungen	10-32 EEPROM speichern	14-42	Minimale AEO-Frequenz	14-42	Minimale AEO-Frequenz	14-42	16-61	AE 53 Modus
8-83	Zähler Slavfehler	10-33 DeviceNet-Produktcode	14-43	Motor Cos-Phi	14-43	Motor Cos-Phi	14-43	16-62	Analogeingang 53
8-9*	<b>Bus-Festdrehzahl</b>	10-39 DeviceNet F-Parameter	14-5*	<b>Umgebung</b>	14-5*	<b>Umgebung</b>	14-5*	16-63	AE 54 Modus
8-90	Bus-Festdrehzahl 1	11-2* LON Param. Zugriff	14-50	EMV-Filter	14-50	EMV-Filter	14-50	16-64	Analogeingang 54
8-91	Bus-Festdrehzahl 2	11-21 Datenwerte speichern	14-51	DC Link Compensation	14-51	DC Link Compensation	14-51	16-65	Analogausgang 42
8-91	Bus-Festdrehzahl 1	11-21 Datenwerte speichern	14-52	Lüftersteuerung	14-52	Lüftersteuerung	14-52	16-66	Digitalausgänge
8-92	Bus Istwert 1	11-90 AK LonWorks	14-53	Lüfterüberwachung	14-53	Lüfterüberwachung	14-53	16-67	Pulseingang 29 [Hz]
8-95	Bus Istwert 2	11-91 AK Service-Pin	14-55	Ausgangsfilter	14-55	Ausgangsfilter	14-55	16-68	Pulseingang 33 [Hz]
8-96	Bus Istwert 3	11-98 Alarmtext	14-56	<b>Auto-Reduzier.</b>	14-56	<b>Auto-Reduzier.</b>	14-56	16-69	Pulsausg. 27 [Hz]
9-*	<b>Profibus DP</b>	11-99 Alarmzustand	15-*	<b>Info/Wartung</b>	15-*	<b>Info/Wartung</b>	15-*	16-70	Pulsausg. 29 [Hz]
9-00	Sollwert	13-3* Smart Logic	15-0*	<b>Betriebsdaten</b>	15-0*	<b>Betriebsdaten</b>	15-0*	16-71	Relaisausgänge
9-07	Istwert	13-00 SL-Controller	15-00	Betriebsstunden	15-00	Betriebsstunden	15-00	16-72	Zähler A
9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	13-01 SL-Controller Start	15-01	Motorlaufstunden	15-01	Motorlaufstunden	15-01	16-73	Zähler B
9-16	PCD-Konfiguration Lesen	13-02 SL-Controller Stopp	15-03	Anzahl Netz-Ein	15-03	Anzahl Netz-Ein	15-03	16-75	Analogeingang X30/11
9-18	Teilnehmeradresse	13-1* <b>Vergleicher</b>	15-05	Anzahl Überspannungen	15-05	Anzahl Überspannungen	15-05	16-76	Analogeingang X30/12
9-22	Telegrammtyp	13-10 Vergleichs-Operand	15-06	Reset Zähler-KWh	15-06	Reset Zähler-KWh	15-06	16-77	Analogausgang X30/8 [mA]
9-23	Signal-Parameter							16-8*	<b>Anzeig. Schnittst.</b>
9-27	Parameter bearbeiten							16-80	Bus Steuerswort 1
9-28	Profibus Steuerung deaktivieren							16-82	Bus Sollwert 1
9-44	Zähler: Fehler im Speicher							16-84	Feldbus-Komm. Status
9-45	Speicher: Alarmworte							16-85	FC Steuerswort 1
9-47	Speicher: Fehlercode							16-86	FC Sollwert 1
9-52	Zähler: Fehler Gesamt								
9-53	Profibus-Warnwort								
9-63	Aktive Baudrate								

16-9*	<b>Bus Diagnose</b>	20-8*	<b>PID-Grundeinstell.</b>	21-58	Erw. Istwert 3 [Einheit]	22-87	Druck bei No-Flow Drehzahl	25-34	Abschaltfunktionszeit
16-90	Alarmwort	20-81	Auswahl Normal-/Invers-Regelung	21-59	Erw. Ausgang 3 [%]	22-88	Druck bei Nenndrehzahl	25-4*	<b>Zuschaltzeinstell.</b>
16-91	Alarmwort 2	20-82	PID-Startdrehzahl [UPM]	21-6*	<b>Erw. Prozess-PID 3</b>	22-89	Durchfluss an Auslegungspunkt	25-42	Zuschaltsschwelle
16-92	Alarmwort	20-83	PID-Startfrequenz [Hz]	21-61	Erw. 3 Normal-/Invers-Regelung	22-90	Durchfluss bei Nenndrehzahl	25-44	Abschaltsschwelle
16-93	Warmwort	20-84	Bandbreite Ist= Sollwert	21-61	Erw. 3 P-Verstärkung	<b>23-3** Zeitfunktionen</b>	<b>23-3** Zeitfunktionen</b>	25-44	Zuschalttdrehzahl [UPM]
16-94	Erw. Zustandswort	20-9*	<b>PID-Regler</b>	21-62	Erw. 3 I-Zeit	23-0*	<b>Zeitablaufsteuerung</b>	25-45	Zuschaltfrequenz [Hz]
16-95	Erw. Zustandswort 2	20-91	PID-Anti-Windup	21-63	Erw. 3 D-Zeit	23-00	EIN-Zeit	25-46	Abschalttdrehzahl [UPM]
16-96	Wartungswort	20-93	PID-Proportionalverstärkung	21-64	Erw. 3 D-Verstärkung/Grenze	23-01	EIN-Aktion	25-47	Abschaltfrequenz [Hz]
18-*	<b>Info/Anzeigen</b>	20-94	PID Integrationszeit	<b>22-2** Anwendungsfunktionen</b>		23-02	AUS-Zeit	<b>25-8* Zustand</b>	
18-0*	<b>Wartungsprotokoll</b>	20-95	PID-Differenzierungszeit	22-0*	<b>Sonstiges</b>	23-03	AUS-Aktion	25-80	Verbundzustand
18-00	Wartungsprotokoll: Pos.	20-96	PID-Prozess D-Verstärkung/Grenze	22-00	Verzögerung ext. Verriegelung	23-04	Ereignis	25-81	Kompressorzustand
18-01	Wartungsprotokoll: Aktion	<b>21-1** Erw. PID-Regler</b>		22-2*	<b>No-Flow Erkennung</b>	<b>23-1* Wartung</b>	<b>23-1* Wartung</b>	25-82	Führungskompressor
18-02	Wartungsprotokoll: Datum und Zeit	21-0*	<b>Erw. PID-Auto-Anpassung</b>	22-20	Leistung tief Autokonfig.	23-10	Wartungsaktion	25-83	Relais Zustand
18-03	Wartungsprotokoll: Datum und Zeit	21-00	Typ mit Rückführung	22-21	Erfassung Leistung tief	23-11	Wartungsaktion	25-84	Kompressor EIN-Zeit
18-1*	<b>Notfallbetriebsprotokoll</b>	21-01	Abstimm-Modus	22-22	Erfassung Drehzahl tief	23-12	Wartungszeitbasis	25-85	Relais EIN-Zeit
18-10	Notfallbetriebspeicher: Ereignis	21-02	PID-Ausgangsänderung	22-23	No-Flow Funktion	23-13	Wartungszeitintervall	25-86	Rücksetzen des Relaiszählers
18-11	Notfallbetriebspeicher: Zeit	21-03	Min. Istwerthöhe	22-24	No-Flow Verzögerung	23-14	Datum und Uhrzeit Wartung	25-87	Inverse Interlock
18-12	Notfallbetriebspeicher: Datum und Zeit	21-04	Maximale Istwerthöhe	22-26	Trockenlauffunktion	<b>23-1* Wartungsreset</b>	<b>23-1* Wartungsreset</b>	25-88	Verdichteleistung [%]
18-3*	<b>Ein- und Ausgänge</b>	21-09	PID Auto-Anpassung	22-27	Trockenlaufverzögerung	23-15	Wartungswort quittieren	25-9*	<b>Service</b>
18-30	Analogeingang X42/1	21-1*	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 1</b>	<b>22-3* No-Flow Leistungsanpassung</b>		23-16	Wartungstext	25-90	Kompressorverriegelung
18-31	Analogeingang X42/3	21-10	Erw. Soll-/Istwerteinheit 1	22-30	No-Flow Leistung	<b>23-5* Energiespeicher</b>	<b>23-5* Energiespeicher</b>	25-91	Manueller Wechsel
18-32	Analogeingang X42/5	21-11	Ext. Minimaler Sollwert 1	22-31	Leistungs Korrekturfaktor	23-50	Energieprotokollauflösung	<b>26-0** Grundeinstellungen</b>	
18-33	Analogausgang X42/7 [V]	21-12	Ext. Maximaler Sollwert 1	22-32	Drehzahl tief [UPM]	23-51	Startzeitraum	26-0*	<b>Grundeinstellungen</b>
18-34	Analogausgang X42/9 [V]	21-13	Erw. variabler Sollwert 1	22-33	Frequenz tief [Hz]	23-53	Energieprotokoll	26-00	Klemme X42/1 Funktion
18-35	Analogausgang X42/11 [V]	21-14	Ext. Istwert 1	22-34	Leistung Drehzahl tief [kW]	23-54	Reset Energieprotokoll	26-01	Klemme X42/3 Funktion
20-*	<b>PID-Regler</b>	21-15	Erw. Sollwert 1	22-35	Leistung Drehzahl tief [PS]	<b>23-6* Trenddarstellung</b>	<b>23-6* Trenddarstellung</b>	26-02	Klemme X42/5 Funktion
20-0*	Istwert	21-17	Erw. Sollwert 1 [Einheit]	22-36	Drehzahl hoch [UPM]	23-60	Trendvariable	<b>26-1* Analogeingang X42/1</b>	
20-00	Istwertanschuss 1	21-18	Ext. Istwert 1 [Einheit]	22-37	Freq. hoch [Hz]	23-61	Kontinuierliche BIN Daten	26-10	KI.X42/1 Skal. Min. Spannung
20-01	Istwertanschuss 1	21-19	Erw. Ausgang 1 [%]	22-38	Leistung Drehzahl hoch [kW]	23-62	Zeitablauf BIN Daten	26-11	KI.X42/1 Skal. Max. Spannung
20-02	Istwert 1 Einheit	<b>21-2* Erw. Prozess-PID 1</b>		22-39	Leistung Drehzahl hoch [PS]	23-63	Zeitablauf Startzeitraum	26-14	KI. X42/1 Skal. Min.-Soll/ Istwert
20-03	Istwertanschuss 2	21-20	Erw. 1 Normal-/Invers-Regelung	<b>22-4* Energiesparmodus</b>		23-64	Zeitablauf Stoppzeitraum	26-15	KI. X42/1 Skal. Max.-Soll/ Istwert
20-04	Istwertanschuss 2	21-21	Erw. 1 P-Verstärkung	22-40	Min. Laufzeit	23-65	Minimaler Bin-Wert	26-16	Klemme X42/1 Filterzeit
20-05	Istwert 2 Einheit	21-22	Erw. 1 I-Zeit	22-41	Min. Energiespar-Stoppzeit	23-66	Reset kontinuierliche Bin-Daten	26-17	Klemme X42/1 Signalfehler
20-06	Istwertanschuss 3	21-23	Erw. 1 D-Zeit	22-42	Energiespar-Standdrehz. [UPM]	23-67	Rücksetzen der Zeitablauf Bin-Daten	<b>26-2* Analogeingang X42/3</b>	
20-07	Istwertanschuss 3	21-24	Erw. 1 D-Verstärkung/Grenze	22-43	Energiespar-Startfreq. [Hz]	<b>23-8* Amortisationszähler</b>	<b>23-8* Amortisationszähler</b>	26-20	KI.X42/3 Skal. Min. Spannung
20-08	Istwert 3 Einheit	21-30	Erw. Soll-/Istwerteinheit 2	22-44	Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start	23-80	Sollwertfaktor Leistung	26-21	KI.X42/3 Skal. Max. Spannung
20-12	Soll-/Istwerteinheit	21-31	Erw. Minimaler Sollwert 2	22-45	Sollwert-Boost	23-81	Energiekosten	26-24	KI. X42/3 Skal. Min.-Soll/ Istwert
20-2*	<b>Istwert/Sollwert</b>	21-32	Erw. Minimaler Sollwert 2	22-46	Max. Boost-Zeit	23-82	Investition	26-25	KI. X42/3 Skal. Max.-Soll/ Istwert
20-20	Istwertfunktion	21-32	Erw. Maximaler Sollwert 2	<b>22-5* Kennlinienende</b>		23-83	Energieeinsparungen	26-26	Klemme X42/3 Filterzeit
20-21	Sollwert 1	21-33	Erw. variabler Sollwert 2	22-50	Kennlinienendefunktion	23-84	Kst-Einspar.	26-27	Klemme X42/3 Signalfehler
20-22	Sollwert 2	21-34	Erw. Istwert 2	22-51	Kennlinienendeverz.	<b>25-5** Verbundregler</b>	<b>25-5** Verbundregler</b>	<b>26-3* Analogeingang X42/5</b>	
20-23	Sollwert 3	21-35	Erw. Sollwert 2	<b>22-6* Riemenbrucherkennung</b>		25-0*	<b>Systemeinstellungen</b>	26-30	KI.X42/5 Skal. Min. Spannung
20-25	Sollwerttyp	21-37	Erw. Sollwert 2 [Einheit]	22-60	Riemenbruchfunktion	25-00	Verbundregler	26-31	KI.X42/5 Skal. Max. Spannung
<b>20-3* Erw. Istwertumwandl.</b>		21-38	Erw. Istwert 2 [Einheit]	22-61	Riemenbruchmoment	25-04	Kompressorrotation	26-34	KI. X42/5 Skal. Min.-Soll/ Istwert
20-30	Kältemittel	21-39	Erw. Ausgang 2 [%]	22-62	Riemenbruchverzögerung	25-06	Kompressorzahl	26-35	KI. X42/5 Skal. Max.-Soll/ Istwert
20-31	Benutzerdef. Kältemittel A1	<b>21-4* Erw. Prozess-PID 2</b>		<b>22-7* Kurzzyklus-Schutz</b>		<b>25-2* Zoneinstell.</b>	<b>25-2* Zoneinstell.</b>	26-36	Klemme X42/5 Filterzeit
20-32	Benutzerdef. Kältemittel A2	21-40	Erw. 2 Normal-/Invers-Regelung	22-75	Kurzzyklus-Schutz	25-20	Neutralzone [Einheit]	26-37	Klemme X42/5 Signalfehler
20-33	Benutzerdef. Kältemittel A3	21-41	Erw. 2 P-Verstärkung	22-76	Intervall zwischen Starts	25-21	+ Zone [Einheit]	<b>26-4* Analogausgang X42/7</b>	
<b>20-4* Thermostat/Pressostat</b>		21-42	Erw. 2 I-Zeit	22-77	Min. Laufzeit	25-22	- Zone [Einheit]	26-40	Klemme X42/7 Ausgang
20-40	Thermostat/Pressostatfunktion	21-43	Erw. 2 D-Zeit	22-78	Min. Laufzeitkorrektur	25-23	Konst. Drehzahl Neutralzone [Einheit]	26-41	KI. X42/7 Ausgang min. Skalierung
20-41	Abschaltwert	21-44	Erw. 2 D-Verstärkung/Grenze	22-79	Min. Laufzeitkorrekturwert	25-24	+ Zonenverzög.	26-42	KI. X42/7 Ausgang max. Skalierung
20-42	Einschaltwert	<b>21-5* Erw. PID Soll-/Istw. 3</b>		<b>22-8* Flow Compensation</b>		25-25	- Zonenverzög.	26-43	Klemme X42/7 Wert bei Bussteuerung
20-7*	<b>PID Auto-Anpassung</b>	21-50	Erw. Soll-/Istwerteinheit 3	22-80	Durchflussausgleich	25-26	++ Zonenverzög.	26-44	KI. X42/7 Wert bei Bus-Timeout
20-70	Typ mit Rückführung	21-51	Erw. Minimaler Sollwert 3	22-81	Quadr.-lineare Kurvennäherung	25-27	-- Zonenverzög.	<b>26-5* Analogausgang X42/9</b>	
20-71	Abstimm-Modus	21-52	Erw. Maximaler Sollwert 3	22-82	Arbeitspunktberechn.	<b>25-3* Zuschaltfunktionen</b>	<b>25-3* Zuschaltfunktionen</b>	26-50	Klemme X42/9 Ausgang
20-72	PID-Ausgangsänderung	21-53	Erw. variabler Sollwert 3	22-83	Drehzahl bei No-Flow [UPM]	25-30	No-Flow Abschaltung	26-51	KI. X42/9 Ausgang min. Skalierung
20-73	Min. Istwerthöhe	21-54	Erw. Istwert 3	22-84	Frequenz bei No-Flow [Hz]	25-31	Zuschaltfunktion	26-52	KI. X42/9 Ausgang max. Skalierung
20-74	Maximale Istwerthöhe	21-55	Erw. Sollwert 3	22-85	Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]	25-32	Zuschaltfunktionszeit	26-53	Klemme X42/9 Wert bei Bussteuerung
20-79	PID Auto-Anpassung	21-57	Erw. Sollwert 3 [Einheit]	22-86	Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	25-33	Abschaltfunktion	26-54	KI. X42/9 Wert bei Bus-Timeout

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

## 6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration

### 6.1 Einführung

#### HINWEIS

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

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

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

6

### 6.2 Beispiele für die Konfiguration

#### 6.2.1 Verdichter

Der Assistent führt Sie durch die Einrichtung eines Kälteverdichters, indem er Sie auffordert, Daten über den Verdichter und die Kälteanlage einzugeben, in dem der Frequenzumrichter betrieben wird. Alle Begriffe und Einheiten im Assistent sind in der Kältetechnik gebräuchlich, daher können Sie die Einrichtung in 10-15 einfachen Schritten mit nur zwei Tasten des LCP abschließen.

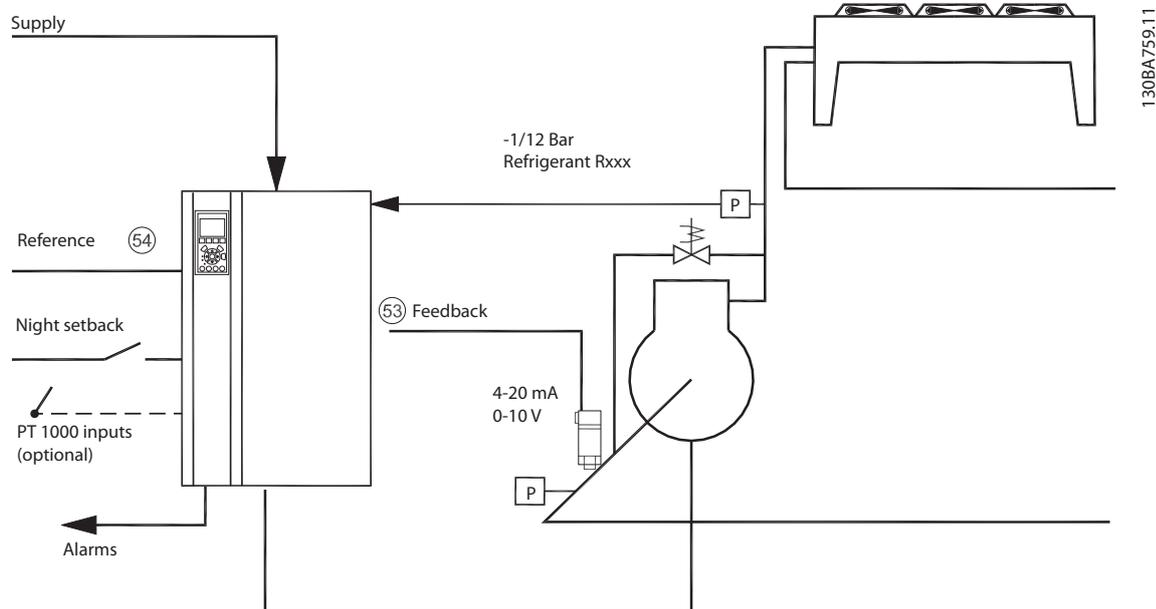


Abbildung 6.1 Standardzeichnung eines „Verdichters mit interner Regelung“

Eingaben im Assistent:

- Bypass-Ventil
- Recyclingzeit (Start bis Start)
- Min. Hz
- Max. Hz
- Sollwert
- Zu-/Abschaltung
- 400/230 V AC
- A
- U/min [UPM]

### 6.2.2 Einzelne oder mehrere Lüfter oder Pumpen

Der Assistent führt Sie durch den Ablauf zur Einrichtung eines Verflüssigerlüfters oder einer Pumpe für die Kältetechnik. Geben Sie Daten über den Verflüssiger oder die Pumpe und die Kältemittelanlage ein, in der der Frequenzumrichter verwendet wird. Alle Begriffe und Einheiten im Assistent sind in der Kältetechnik gebräuchlich, daher können Sie die Einrichtung in 10-15 einfachen Schritten mit zwei Tasten des LCP abschließen.

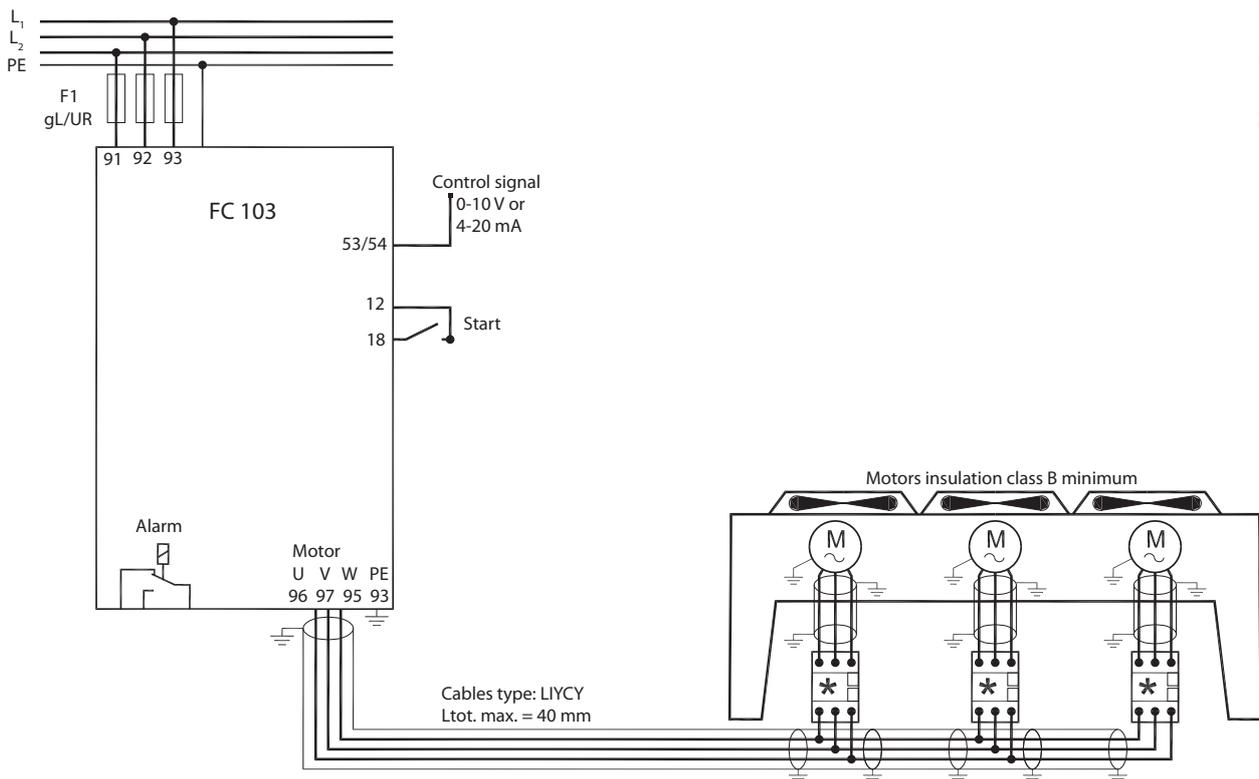
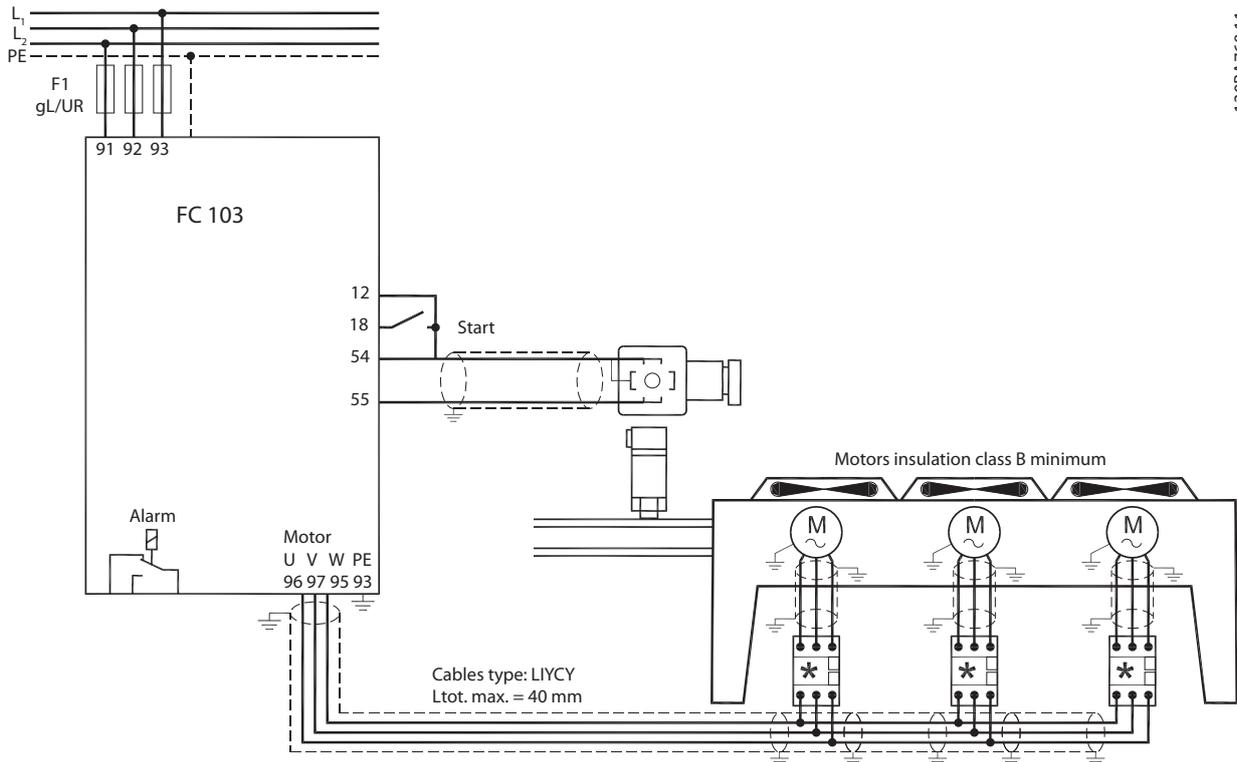


Abbildung 6.2 Drehzahlsteuerung über Analogsollwert (Regelung ohne Rückführung) – Einzellüfter oder -pumpe/Mehrere Lüfter oder Pumpen im Parallelbetrieb

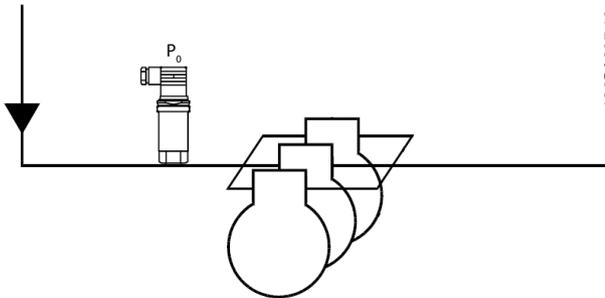
6



130BA760.11

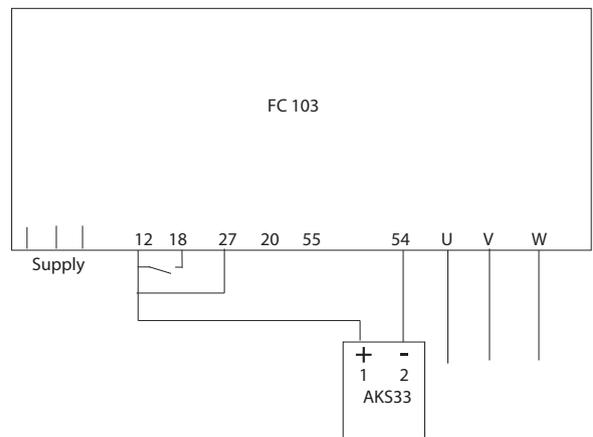
Abbildung 6.3 Druckregelung mit Rückführung – Einzelsystem – Einzellüfter oder -pumpe/Mehrere Lüfter oder Pumpen im Parallelbetrieb

6.2.3 Verdichterverbund



130BA807.10

Abbildung 6.4 P<sub>0</sub>-Drucktransmitter



130BA808.11

Abbildung 6.5 Anschluss von FC103 und AKS33 bei Anwendungen mit Rückführung

HINWEIS

Führen Sie den Assistenten aus, um herauszufinden, welche Parameter relevant sind.

## 7 Zustandsmeldungen

### 7.1 Zustandsanzeige

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

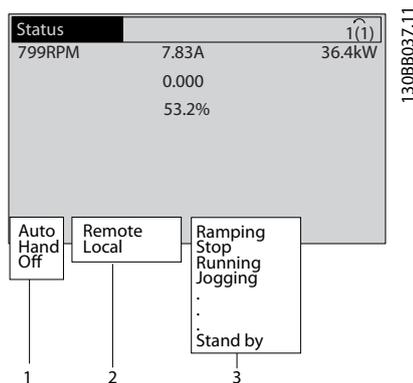


Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

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

Tabelle 7.1 Legende zu *Abbildung 7.1*

### 7.2 Definitionen der Zustandsmeldungen

Tabellen *Tabelle 7.2* bis *Tabelle 7.4* definieren die Bedeutung der angezeigten Zustandsmeldungen.

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

Tabelle 7.2 Betriebsart

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

Tabelle 7.3 Sollwertvorgabe

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

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

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

Schnellstopp	Der Motor wird über <i>3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben <i>Schnellstopp invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>Die Schnellstoppfunktion wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Rampe	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat den Sollwert, einen Grenzwert oder den Stillstand noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in <i>4-55 Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>4-54 Warnung Sollwert niedr.</i>
Ist=Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Ein Startbefehl wurde gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfängt.
In Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
ESM	Der Energiesparmodus ist aktiviert. 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 Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	Sie haben in <i>1-71 Startverzög.</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	Sie haben <i>Start Vorwärts</i> und <i>Start Rücklauf</i> als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i> ). 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 Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können den Frequenzumrichter dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.

Tabelle 7.4 Betriebszustand

## HINWEIS

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

## 8 Warnungen 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 Warnungs- und Alarmtypen

#### Warnungen

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

#### Alarmer

##### Abschaltung

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

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

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

Bei einem Alarm, der zur Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt, müssen Sie die Eingangsspannung aus- und wiedereinschalten. Der Motor läuft im Freilauf aus und stoppt. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Entfernen Sie die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter und beheben Sie die Ursache des Fehlers. Stellen Sie anschließend die Netzversorgung wieder her. Dies versetzt den Frequenzumrichter in einen Abschaltzustand wie oben beschrieben und lässt sich auf eine der vier genannten Arten quittieren.

### 8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

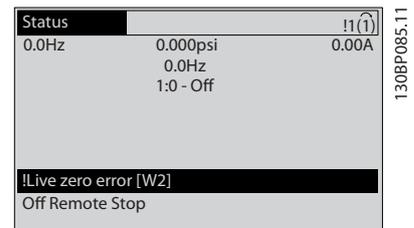


Abbildung 8.1 Anzeige von Warnungen

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

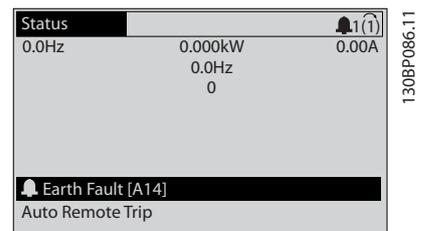


Abbildung 8.2 Anzeige von Alarmen

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

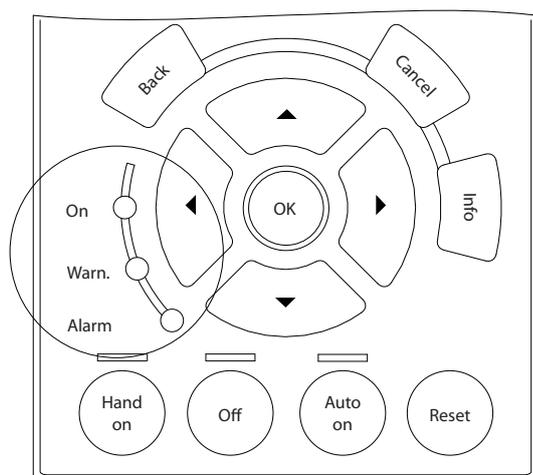


Abbildung 8.3 Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands

	Warnung LED	Alarm LED
Warnung	An	Aus
Alarm	Aus	AN (blinkt)
Abschaltblockierung	An	AN (blinkt)

Tabelle 8.1 Erklärungen der Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands

## 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	Netzunsymmetrie	(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	Wechselrichterüberlastung	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 Brake Power Monitoring
27	Bremse IGBT-Fehler	X	X		
28	Bremswiderstand Test	(X)	(X)		2-15 Brake Check
29	Umrichter Übertemperatur	X	X	X	
30	Motorphase U fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltb- lockierung	Parameterbezeichnung
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	
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 Digital- ausgang
42	Digitalausgang X30/7 ist überlastet	(X)			5-33 Klemme X30/7 Digital- ausgang
46	Umrichter Versorgung		X	X	
47	24-V-Versorgung – Fehler	X	X	X	
48	1,8-V-Versorgung – Fehler		X	X	
49	Drehzahlgrenze	X	(X)		1-86 Kompressor 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		X		
57	AMA-Timeout		X		
58	AMA-Interner Fehler	X	X		
59	Stromgrenze	X			
60	Ext. Verriegelung	X			
62	Ausgangsfrequenz Grenze	X			
64	Motorspannung Grenze	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Temperatur zu niedrig	X			
67	Optionen neu		X		
69	Umrichter Übertemp.		X	X	
70	Ungültige FC-Konfiguration			X	
71	PTC 1 Sicherer Stopp	X	X <sup>1)</sup>		
72	Gefährlicher Fehler			X <sup>1)</sup>	
73	Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf				
76	Leistungsteil-Konfiguration	X			
77	Reduzierter Leistungsmodus				
79	Ungültige Leistungsteil-Konfiguration		X	X	
80	Initialisiert		X		
91	AI54 Einstellungsfehler			X	
92	Kein Durchfluss	X	X		22-2* No-Flow Erkennung
93	Trockenlauf	X	X		22-2* No-Flow Erkennung

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltb- lockierung	Parameterbezeichnung
94	Kennlinienende	X	X		22-5* Kennlinienende
95	Riemenbruch	X	X		22-6* Riemenbrucherennung
96	Startverzögerung	X			22-7* Kurzzyklus-Schutz
97	Stoppverzögerung	X			22-7* Kurzzyklus-Schutz
98	Uhr Fehler	X			0-7* Uhreinstellungen
203	Fehlender Motor				
204	Rotor gesperrt				
243	Bremse IGBT	X	X		
244	Kühlkörpertemp.	X	X	X	
245	Kühlkörpergeber		X	X	
246	Umrichter Versorgung		X	X	
247	Umrichter Übertemperatur		X	X	
248	Ungültige Leistungsteil-Konfiguration		X	X	
250	Neues Ersatzteil			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**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

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

Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

**WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymmetrie**

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

**Fehlersuche und -behebung**

Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

**WARNUNG 5, DC-Spannung hoch**

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

**WARNUNG 6, DC-Spannung niedrig**

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

**WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung**

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

**Fehlersuche und -behebung**

Schließen Sie einen Bremswiderstand an.

Verlängern Sie die Rampenzeit.

Ändern Sie den Rampentyp.

Aktivieren Sie die Funktionen in *2-10 Bremsfunktion*.

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

Wenn der Alarm/die Warnung während eines Spannungsbruchs auftritt, verwenden Sie als Abhilfe den kinetischen Speicher (*14-10 Mains Failure*).

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

Prüfen Sie die Eingangsspannung.

Prüfen Sie die Vorladekreisschaltung.

**WARNUNG/ALARM 9, WR-Überlast**

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

**Fehlersuche und -behebung**

Vergleichen Sie den angezeigten Ausgangsstrom auf dem LCP mit dem Nennstrom des Frequenzumrichters.

Vergleichen Sie den auf dem LCP angezeigten Ausgangsstrom mit dem gemessenen Motorstrom.

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

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

Die ETR-Funktion hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. In *1-90 Thermischer Motorschutz* können Sie wählen, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler 100% erreicht. Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange durch über 100% überlastet wird.

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.

Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.

Prüfen Sie die Einstellung des richtigen Motorstroms in *1-24 Motornennstrom*.

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

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

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

**WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor**

Prüfen Sie, ob die Verbindung zum Thermistor getrennt ist. Wählen Sie in *1-90 Thermischer Motorschutz*, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll.

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.

Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.

Prüfen Sie bei Verwendung von Klemme 53 oder 54, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10-Volt-Versorgung) angeschlossen ist. Prüfen Sie auch, ob der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. 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 *1-93 Thermistoranschluss* Klemme 18 oder 19 wählt.

#### WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

Das Drehmoment ist höher als der Wert in *4-16 Momentengrenze motorisch* oder der Wert in *4-17 Momentengrenze generatorisch*. In *14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit* können Sie einstellen, ob der Frequenzumrichter bei dieser Bedingung nur eine Warnung ausgibt oder ob ihr ein Alarm folgt.

#### Fehlersuche und -behebung

Wenn das System die motorische Drehmomentgrenze während Rampe auf überschreitet, verlängern Sie die Rampe-auf-Zeit.

Wenn das System die generatorische Drehmomentgrenze während der Rampe ab überschreitet, verlängern Sie die Rampe-ab-Zeit.

Wenn die Drehmomentgrenze im Betrieb auftritt, erhöhen Sie ggf. die Drehmomentgrenze. Stellen Sie dabei sicher, dass das System mit höherem Drehmoment sicher arbeitet.

Überprüfen Sie die Anwendung auf zu starke Stromaufnahme vom Motor.

#### WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200% des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung dauert ca. 1,5 s. Danach schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Diesen Fehler können eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursachen. Er kann ebenfalls nach kinetischem Speicher erscheinen, wenn die Beschleunigung während der Rampe auf zu schnell ist. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

#### Fehlersuche und -behebung

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

Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.

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

#### ALARM 14, Erdschluss

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

#### Fehlersuche und -behebung:

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Erdschluss.

Prüfen Sie, ob Erdschlüsse im Motor vorliegen, indem Sie mit Hilfe eines Megaohmmeters den Widerstand der Motorkabel und des Motors zur Masse messen.

#### ALARM 15, Inkompatible Hardware

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

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

*15-40 FC-Typ*

*15-41 Leistungsteil*

*15-42 Nennspannung*

*15-43 Softwareversion*

*15-45 Typencode (aktuell)*

*15-49 Steuerkarte SW-Version*

*15-50 Leistungsteil SW-Version*

*15-60 Option installiert*

*15-61 SW-Version Option* (für alle Optionssteckplätze)

#### ALARM 16, Kurzschluss

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

Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

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

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn *8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* NICHT auf *[0] Aus* programmiert ist.

Wenn *8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* auf *[5] Stopp und Abschaltung* eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

#### Fehlersuche und -behebung:

Prüfen Sie die Verbindungen des seriellen Kommunikationskabels.

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

Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.

Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

#### Alarm 18, Startfehler

Die Drehzahl konnte während des Starts *1-77 Kompressorstart Max. Drehzahl [UPM]* innerhalb des zulässigen Zeitraums (festgelegt in *1-79 Kompressorstart Max. Abschaltzeit*) nicht überschreiten. Dies kann durch einen blockierten Motor verursacht werden.

**WARNUNG 23, Interne Lüfter**

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.

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

Prüfen Sie die Fühler am Kühlkörper und an der Steuerkarte.

**WARNUNG 24, Externe Lüfter**

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

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.

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

Prüfen Sie die Fühler am Kühlkörper und an der Steuerkarte.

**WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss**

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

**WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze**

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

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

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

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und entfernen Sie den Bremswiderstand.

**WARNUNG/ALARM 28, Bremsstest Fehler**

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Prüfen Sie *2-15 Brake Check*.

**ALARM 29, Kühlkörpertemp.**

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

**Fehlersuche und -behebung**

Mögliche Ursachen:

Umgebungstemperatur zu hoch

Zu langes Motorkabel.

Falsche Freiräume zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter.

Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters.

Beschädigter Kühlkörperlüfter

Schmutziger Kühlkörper

**ALARM 30, Motorphase U fehlt**

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

**ALARM 31, Motorphase V fehlt**

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

**ALARM 32, Motorphase W fehlt**

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

**ALARM 33, Inrush Fehler**

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

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

Der Feldbus auf der Kommunikationsoptionskarte funktioniert nicht.

**WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

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

**ALARM 38, Interner Fehler**

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 8.3* definierte Codennummer angezeigt.

**Fehlersuche und -behebung**

Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein.

Stellen Sie sicher, dass die Optionen richtig montiert sind.

Prüfen Sie, ob lose Anschlüsse vorliegen oder Anschlüsse fehlen.

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

Nr.	Text
0	Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
256-258	EEPROM-Daten Leistungskarte defekt oder zu alt Ersetzen Sie die Leistungskarte.
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	Options-Software in Steckplatz A ist zu alt.
1300	Options-Software in Steckplatz B ist zu alt.
1302	SW der Option in Steckplatz C1 ist zu alt.
1315	Options-Software in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1316	Options-Software in Steckplatz B wird 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.
2561	Ersetzen Sie die Steuerkarte.
2820	LCP Stapelüberlauf
2821	Überlauf serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Schnittstelle.
3072-5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen.
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5376-6231	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.

**Tabelle 8.3** Interne Fehlercodes

**ALARM 39, Kühlkörpergeber**

Kein Istwert vom Kühlkörperper Temperaturgeber.

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

**WARNUNG 40, Digitalausgang 27 ist überlastet**

Prüfen Sie die Last an Klemme 27 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie *5-00 Schaltlogik* und *5-01 Klemme 27 Funktion*.

**WARNUNG 41, Digitalausgang 29 ist überlastet**

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

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

Prüfen Sie für X30/6 die Last, die an X30/6 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang*.

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

**ALARM 45, Erdschluss 2**

Der Frequenzumrichter hat bei Inbetriebnahme einen 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, Versorgung Leistungsteil**

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

**Fehlersuche und -behebung**

Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist.

Überprüfen Sie, ob die Optionskarte defekt ist.

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

**WARNUNG 47, 24 V Versorgung Fehler**

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

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

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

**WARNUNG 49, Drehzahlgrenze**

Wenn die Drehzahl nicht mit dem Bereich in *4-11 Min. Drehzahl [UPM]* und *4-13 Max. Drehzahl [UPM]* übereinstimmt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in *1-86 Kompressor Min. Abschalt Drehzahl [UPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

**ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler**

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

**ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen**

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

**ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen**

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.

**ALARM 53, AMA-Motor zu groß**

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

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

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

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

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

**ALARM 56, AMA Abbruch**

Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

**ALARM 57, AMA-Interner Fehler**

Versuchen Sie einen Neustart der AMA. Wiederholte Neustarts können zu einer Überhitzung des Motors führen.

**ALARM 58, AMA-Interner Fehler**

Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

**WARNUNG 59, Stromgrenze**

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

**WARNUNG 60, Ext. Verriegelung**

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

**WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze**

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

**WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur**

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG 66, Temperatur zu niedrig**

Die Temperatur des Frequenzumrichters ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf den Messwerten des Temperaturfühlers im IGBT-Modul. Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur der Einheit. Sie können den Frequenzumrichter zudem durch Einstellung von *2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5% und *1-80 Funktion bei Stopp* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen lassen, wenn der Motor gestoppt ist.

**ALARM 67, Optionen neu**

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

**ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert**

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 Filter verstopft sind.

Prüfen Sie die Lüfterfunktion.

Prüfen Sie die Leistungskarte.

**ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration**

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

**ALARM 78, Drehgeber AbweichungInitialisiert**

Ein manueller Reset hat den Frequenzumrichter mit Werkseinstellungen initialisiert. Quittieren Sie den Frequenzumrichter, 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 und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

**ALARM 93, Trockenlauf**

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

**ALARM 94, Kennlinienende**

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

**ALARM 95, Riemenbruch**

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

**ALARM 96, Startverzögerung**

Der Frequenzumrichter hat den Motorstart für einen Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

**WARNUNG 97, Stoppverzögerung**

Der Frequenzumrichter hat das Stoppen des Motors für einen Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

**WARNUNG 98, Uhr Fehler**

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

**WARNUNG 203, Motor fehlt**

Beim Betrieb mehrerer Motoren durch den Frequenzumrichter hat dieser eine Unterlastbedingung erfasst. Dies könnte einen fehlenden Motor anzeigen. Untersuchen Sie, ob die Anlage einwandfrei funktioniert.

**WARNUNG 204, Rotor blockiert**

Der Frequenzumrichter, der mehrere Motoren betreibt, hat 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 angegebenen 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 keine Ausgangsleistung verfügbar ist, prüfen Sie, dass Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie auf [Auto on] oder [Hand on] (je nach Betriebsart), um den Motor in Betrieb zu nehmen.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass 5-10 <i>Klemme 18 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie ein gültiges Startsignal an, um den Motor zu starten.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass 5-12 <i>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 Ohne Funktion.
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: Ist es ein Ort-, Fern- oder Bus-Sollwert? Ist der Festsollwert aktiv? Ist der Anschluss der Klemmen korrekt? Ist die Skalierung der Klemmen korrekt? Ist das Sollwertsignal verfügbar?	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Prüfen Sie 3-13 <i>Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parametergruppe 3-1* <i>SollwertEinstellung</i> auf aktiv. Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt sind. Überprüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal:
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob 4-10 <i>Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reservierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe 3.7 <i>Prüfen der Motordrehrichtung</i> in diesem Handbuch.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in 4-13 <i>Max. Drehzahl [UPM]</i> , 4-14 <i>Max. Frequenz [Hz]</i> und 4-19 <i>Max. Ausgangsfrequenz</i>	Programmieren Sie die richtigen Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangssignals in 6-* <i>Grundeinstellungen</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>SollwertEinstellung</i> . Sollwertgrenzen in Parametergruppe 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> .	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. Einstellung</i> .
Motor bremsst 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	Die Anwendung überlastet den Motor.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den Nennstrom auf dem Typenschild überschreitet, läuft der Motor ggf. nur mit reduzierter Last. Überprüfen Sie die technischen Daten der Anwendung.
	Lose Anschlüsse	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach losen Anschlüssen und Kontakten durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse und Kontakte fest.
Abweichung der Netzstromunsymmetrie ist größer als 3%	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4 Netzunsymmetrie</i> )	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
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 den Frequenzumrichtern	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Störgeräusche oder Vibrationen (z. B. ein Lüfterflügel löst bei bestimmten Frequenzen Störgeräusche oder Vibrationen aus)	Resonanzen, z. B. im Motor-/ Lüftersystem	Ausblendung kritischer Frequenzen durch Verwendung der Parameter in Parametergruppe 4-6*.	Überprüfen Sie, ob die Störgeräusche und/oder Vibrationen ausreichend reduziert worden sind.
		Übersteuerung unter <i>14-03 Übermodulation</i> abschalten.	
		Schaltmodus und Frequenz in Parametergruppe 14-0* ändern.	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter <i>1-64 Resonanzdämpfung</i> .	

Tabelle 9.1 Inbetriebnahme und Betrieb

## 10 Technische Daten

### 10.1 Leistungsabhängige technische Daten

#### 10.1.1 Netzversorgung 3 x 200-240 V AC

Frequenzumrichter	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
<b>Typische Wellenleistung [kW]</b>	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>3.7</b>
IP20 <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A3	A3
IP55	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
<b>Ausgangsstrom</b>					
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
<b>Max. Eingangsstrom</b>					
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
<b>Zusätzliche technische Daten</b>					
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
IP20, IP21 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2)				
IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
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 3 x 200-240 V AC – Normale Überlast 110%/60 s

Frequenzumrichter	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Typische Wellenleistung [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
IP20 <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Dauerleistung kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Zusätzliche technische Daten</b>									
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 max. Kabelquerschnitt (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreiskopplung)	10, 10 (8,8,-)		35,-,-(2,-,-)	35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor) [mm <sup>2</sup> ]	10, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)		150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Bremse, Zwischenkreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)	50 (1)		95 (3/0)			
Einschließlich Netztrennschalter:	16/6			35/2	35/2			70/3/0	185/ kcmil350
Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Gewicht des Gehäuses IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Gewicht des Gehäuses IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Gewicht des Gehäuses IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabelle 10.2 Netzversorgung 3 x 200-240 V AC – Normale Überlast 110%/60 s

## 10.1.2 Netzversorgung 3 x 380-480 V AC

Frequenzumrichter	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20 <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/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 (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Dauerleistung kVA (400 V AC) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Dauerleistung kVA (460 V AC) [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 (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 (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
<b>Zusätzliche technische Daten</b>							
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischen- kreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ] <sup>2)</sup>	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2)						
IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischen- kreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ] <sup>2)</sup>	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Gewicht des Gehäuses IP21 [kg]							
Gewicht des Gehäuses IP55 [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 IP66 [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 <sup>3)</sup>	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabelle 10.3 Netzversorgung 3 x 380-480 V AC – Normale Überlast 110%/60 s

Frequenzumrichter	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	18.5	22	30
	15	20	25	30	40
IP20 <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4
IP21	B1	B1	B1	B2	B2
IP55	B1	B1	B1	B2	B2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2
<b>Ausgangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37,5	44	61
Überlast (3 x 380-439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1
Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52
Überlast (3 x 440-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6
Dauerleistung kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3
Dauerleistung kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4
<b>Max. Eingangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55
Überlast (3 x 380-439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5
Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47
Überlast (3 x 440-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7
<b>Zusätzliche technische Daten</b>					
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698
IP20 max. Kabelquerschnitt (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreiskopplung)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor) [mm <sup>2</sup> ]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Bremse, Zwischenkreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
Einschließlich Netztrennschalter:	16/6				
Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Gewicht des Gehäuses IP21 [kg]	23	23	23	27	27
Gewicht des Gehäuses IP55 [kg]	23	23	23	27	27
Gewicht des Gehäuses IP66 [kg]	23	23	23	27	27
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabelle 10.4 Netzversorgung 3 x 380-480 V AC – Normale Überlast 110%/60 s

Frequenzumrichter	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typische Wellenleistung [kW]	37	45	55	75	90
	50	60	75	100	125
IP20 <sup>7)</sup>	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	C1	C1	C1	C2	C2
IP55	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Ausgangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (3 x 380-439 V) [A]	73	90	106	147	177
Überlast (3 x 380-439 V) [A]	80,3	99	117	162	195
Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	65	80	105	130	160
Überlast (3 x 440-480 V) [A]	71,5	88	116	143	176
Dauerleistung kVA (400 V AC) [kVA]	50,6	62,4	73,4	102	123
Dauerleistung kVA (400 V AC) [kVA]	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Max. Eingangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (3 x 380-439 V) [A]	66	82	96	133	161
Überlast (3 x 380-439 V) [A]	72,6	90,2	106	146	177
Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	59	73	95	118	145
Überlast (3 x 440-480 V) [A]	64,9	80,3	105	130	160
<b>Zusätzliche technische Daten</b>					
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	739	843	1083	1384	1474
IP20 max. Kabelquerschnitt (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreiskopplung)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor) [mm <sup>2</sup> ]	150 (300 MCM)				
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Bremse, Zwischenkreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ]	95 (3/0)				
Einschließlich Netztrennschalter:	35/2	35/2		70/3/0	185/kcmil350
Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	23,5	35	35	50	50
Gewicht des Gehäuses IP21 [kg]	45	45	45	65	65
Gewicht des Gehäuses IP55 [kg]	45	45	45	65	65
Gewicht des Gehäuses IP66 [kg]	45	45	45	65	65
Wirkungsgrad <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabelle 10.5 Netzversorgung 3 x 380-480 V AC – Normale Überlast 110%/60 s

## 10.1.3 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC

Frequenzumrichter	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5
IP20	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Ausgangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5
Überlast (3 x 525-550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Überlast (3 x 525-600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1
Dauerbetrieb kVA (525 V AC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0
Dauerbetrieb kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
<b>Max. Eingangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4
Überlast (3 x 525-600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5
<b>Zusätzliche technische Daten</b>								
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] 4)	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis- kopplung) [mm <sup>2</sup> ]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2)							
IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischen- kreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2)							
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
Netztrennschalter eingeschlossen:	4/12							
Gewicht IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6
Gewicht IP21/55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Wirkungsgrad 4)	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97

Tabelle 10.6 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC – Normale Überlast 110%/60 s

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

Frequenzumrichter Typische Wellen- leistung [kW]	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
IP20	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Ausgangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Überlast (3 x 525-550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Überlast (3 x 525-600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Dauerbetrieb kVA (525 V AC) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Dauerbetrieb kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Max. Eingangsstrom</b>										
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Überlast (3 x 525-600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Zusätzliche technische Daten</b>										
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] 4)	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Bremsen und Zwischen- kreiskopplung) [mm <sup>2</sup> ]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)			50,-,- (1,-,-)			95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Motor) [mm <sup>2</sup> ]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)			50,-,- (1,-,-)			150 (300 MCM)	
IP20 max. Kabelquer- schnitt (Netz, Bremsen und Zwischenkreis- kopplung) [mm <sup>2</sup> ]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50,-,- (1,-,-)			150 (300 MCM)	
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	16, 10, 10 (6, 8, 8)				50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Netztrennschalter eingeschlossen:	16/6					35/2			70/3/0	185/kcmil350
Gewicht IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Gewicht IP21/55 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Wirkungsgrad 4)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabelle 10.7 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC – Normale Überlast 110%/60 s

5) Mit Bremse und Zwischenkreiskopplung 95/4/0

## 10.1.4 Netzversorgung 3 x 525-690 V AC

Frequenzumrichter Typische Wellenleistung [kW]	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
	10			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	43	54	65	87	105
Überlast (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 (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
Dauerbetrieb kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Dauerbetrieb 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> ] <sup>2</sup>	35 (1/0)					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 (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
<b>Umgebung:</b>										
Geschätzte Verlust- leistung bei max. Nennlast [W] <sup>4)</sup>	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
<b>Gewicht:</b>										
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 4)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

10

<sup>1)</sup> Zur Art der Sicherung siehe 10.3 *Sicherungsangaben*.

<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  $\pm 15\%$  liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankung von Spannung und Kabelbedingungen).

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

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

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

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

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

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

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

Tabelle 10.8 Netzversorgung 3 x 525-690 V AC – Normale Überlast 110%/60 s

## 10.2 Allgemeine technische Daten

Netzversorgung	
Versorgungsklemmen	L1, L2, L3
Versorgungsspannung	200-240 V $\pm$ 10%
Versorgungsspannung	380-480 V $\pm$ 10%
Versorgungsspannung	525-600 V $\pm$ 10%

### Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Während einer niedrigen Netzspannung oder eines Netzausfalls arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Stoppepegel abfällt – normalerweise 15% unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters. Bei einer Netzspannung von weniger als 10% unterhalb der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters erfolgt kein Netz-Ein und es wird kein volles Drehmoment erreicht.

Netzfrequenz	50/60 Hz $\pm$ 5%
Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0% der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ( $\cos \phi$ )	nahe 1 ( $>$ 0,98)
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) $\leq$ 7,5 kW	max. 2x/min
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) 11-75 kW	max. 1x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) $\geq$ 90 kW	max. 1x/2 Min.
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

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

Motorausgang (U, V, W)	
Ausgangsspannung	0-100% der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz (1,1-90 kW)	0-590 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	1-3600 s

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

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

\*Prozentwert bezieht sich auf das Nennmoment des FC103.

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

<sup>1)</sup>Leistungskabel, siehe Tabellen mit elektrischen Daten.

## Digitaleingänge

Programmierbare Digitaleingänge	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

Sicher abgeschaltetes Moment 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 eff.
Typische Eingangsspannung bei 20 V	60 mA eff.
Eingangskapazität	400 nF

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

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

<sup>2)</sup> Außer Eingang Sicher abgeschaltetes Moment, Klemme 37.

<sup>3)</sup> Zu weiteren Informationen über Klemme 37 und Sicher abgeschaltetes Moment siehe 2.4.6.6 Klemme 37.

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

10

## Analogeingänge

Anzahl Analogeingänge	2
Klemmennummer	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsbereich	-10 bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 10 kΩ
Max. Spannung	±20 V
Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung 0,5% der Gesamtskala
Bandbreite	100 Hz

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

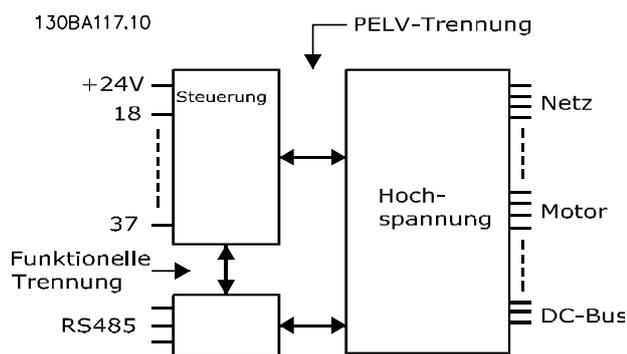


Abbildung 10.1 PELV-Trennung von Analogeingängen

## Pulseingänge

Programmierbare Pulseingänge	2/1
Klemmennummern	29, 33 <sup>1)</sup> /32 <sup>2)</sup> , 33 <sup>2)</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 10.2.1 Digitaleingänge
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1% der Gesamtskala
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.

1) Pulseingänge sind 29 und 33

2) Drehgebereingänge: 32 = A und 33 = B

## Analogausgang

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 = Protective extra low voltage/Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

## Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

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

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

Digitalausgang	
Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemmennummer	27, 29 <sup>1)</sup>
Spannungsbereich am Digital-/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	200 mA

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

#### Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge	
Klemmennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 1-2 (schließen), 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Klemmennummer Relais 02	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (NO) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup> Überspannungskat. II	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-5 (NO) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Klemmenleistung an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen), 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

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

Die Relaiskontakte sind durch verstärkte Isolierung (PELV – 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 $\pm$ 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 0-590 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Wiederholgenauigkeit für Präz. Start/Stopp (Klemmen 18, 19)	$\leq$ $\pm$ 0,1 ms
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlregelbereich (mit Rückführung)	1:1000 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30-4000 UPM: Abweichung $\pm$ 8 UPM
Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung), je nach Auflösung des Istwertgebers	0-6000 UPM: Abweichung $\pm$ 0,15 UPM

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor

## Umgebung

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

<sup>1)</sup> Nur für  $\leq$  3,7 kW (200-240 V),  $\leq$  7,5 kW (380-480 V)

<sup>2)</sup> Als Gehäuseabdeckungen für  $\leq$  3,7 kW (200-240 V),  $\leq$  7,5 kW (380-480 V)

<sup>3)</sup> Zur Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

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

Leistungsreduzierung bei großer Höhenlage siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 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 zu Besonderen Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.

## Steuerkartenleistung

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

## Steuerkarte, serielle USB-Kommunikation

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 einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter.

### Schutz und Funktionen

---

- Elektronischer thermischer Motorüberlastschutz.
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Temperatur einen vordefinierten Wert erreicht. Sie können eine Überlastabschaltung durch hohe Temperatur erst zurücksetzen, 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 Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder gibt eine Warnung aus (je nach Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung zu gering oder zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter überprüft ständig, ob kritische Werte bei Innentemperatur, Laststrom, Hochspannung im Zwischenkreis und niedrige Motordrehzahlen vorliegen. Als Reaktion auf einen kritischen Wert kann der Frequenzumrichter die Taktfrequenz anpassen und/oder den Schaltmodus ändern, um die Leistung des Frequenzumrichters zu sichern.

## 10.3 Sicherungsangaben

### 10.3.1 Abzweigschutzsicherungen

Zur Übereinstimmung mit der Norm IEC/EN 61800-5-1 empfiehlt Danfoss die folgenden Sicherungen.

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

Tabelle 10.9 EN 50178 Sicherungen 200 V bis 480 V

Baugröße	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter Danfoss	Max. Abschaltungs-niveau [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
E	355-400	aR-700	aR-700		
	500-560	aR-900	aR-900		
F	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

Tabelle 10.10 525-690 V, Baugrößen A, C, D, E und F (Nicht-UL-Sicherungen)

### 10.3.2 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 10.11 Ersatzsicherungen

### 10.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Gehäuse	Leistung [kW]			Drehmoment [Nm]						
	200-240 V	380-480/ 500 V	525-600 V	525-690 V	Netz	Motor	DC Ver- bindung	Bremse	Erde	Relais
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5		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	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
		22	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5-7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45		10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabelle 10.12 Anziehen von Klemmen

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

**Index**

<b>A</b>		<b>Definitionen Von Warn-/Alarmmeldungen</b> .....	63
A53.....	24	<b>Digitaleingang</b> .....	24, 61, 67
A54.....	24	<b>Digitaleingänge</b> .....	48, 61
<b>Abgeschirmten Motorkabeln</b> .....	8	<b>Digitaleingangsklemmen</b> .....	21
<b>Abgeschirmtes Kabel</b> .....	12, 0, 29	<b>Drehmomentgrenze</b> .....	39
<b>Ableitstrom</b> .....	29	<b>Drehmomentkennlinie</b> .....	85
<b>Abschaltblockierung</b> .....	62	<b>Drehzahlsollwert</b> .....	24, 47, 59
<b>Abschaltfunktion</b> .....	12	<b>Drehzahl-Sollwert</b> .....	40
<b>Abschaltung</b> .....	62	<b>E</b>	
<b>Abstand</b>		<b>Effektivwert Des Stroms</b> .....	7
Abstand.....	9	<b>Eingangsklemme</b>	
Zur Kühlluftzirkulation.....	29	Eingangsklemme.....	65
<b>AC-Wellenform</b> .....	6	53.....	46
<b>Alarm Log</b> .....	42	<b>Eingangsklemmen</b> .....	10, 24, 29
<b>Alarmer</b> .....	62	<b>Eingangsleistung</b> .....	7, 13, 18, 29, 72
<b>AMA</b> .....	66, 70	<b>Eingangssignal</b> .....	47
<b>Analogausgang</b> .....	21	<b>Eingangssignale</b> .....	24
<b>Analogeingang</b> .....	65	<b>Eingangsspannung</b> .....	12, 29, 31, 62
<b>Analogeingänge</b> .....	21	<b>Eingangsstrom</b> .....	18, 62
<b>Analogsignal</b> .....	65	<b>Elektrische Störungen</b> .....	13
<b>Anzeige Von Warn- Und Alarmmeldungen</b> .....	62	<b>EMV</b> .....	29
<b>Anziehen Von Klemmen</b> .....	93	<b>EMV-Filter</b> .....	18
<b>Ausgangsklemmen</b> .....	10	<b>EN 50178 Sicherungen 200 V Bis 480 V</b> .....	91
<b>Ausgangssignal</b> .....	49	<b>Erdanschlüsse</b> .....	13
<b>Ausgangsstrom</b> .....	60, 66	<b>Erdung</b>	
<b>Auto</b>		Erdung.....	13, 15, 18, 29, 30
Auto.....	43, 61	Über Abgeschirmte Kabel.....	14
On.....	43, 59	<b>Erdungskabel</b> .....	13
<b>Auto-Betrieb</b> .....	42	<b>Erdverbindungen</b> .....	29
<b>Automatische Motoranpassung</b> .....	37, 59	<b>ESM</b> .....	61
<b>Automatisches Quittieren</b> .....	41	<b>Ext. Verriegelung</b> .....	48
<b>B</b>		<b>Externe</b>	
<b>Bedientasten</b> .....	43	Befehle.....	61
<b>Beispiele Zur Programmierung Der Klemmen</b> .....	47	Regler.....	6
<b>Beschl.-Zeit</b> .....	39	Signale.....	7
<b>Blockschaltbild Des Frequenzumrichters</b> .....	6	Spannung.....	47
<b>Bremung</b> .....	59, 68	Verriegelung.....	24
<b>Brummschleifen</b> .....	23	<b>F</b>	
<b>D</b>		<b>Fehlerspeicher</b> .....	42
<b>Daten</b>		<b>Fehlersuche Und -behebung</b> .....	6
Vom Frequenzumrichter Zum LCP Übertragen.....	44	<b>Fernprogrammierung</b> .....	45
Vom LCP Zum Frequenzumrichter Übertragen.....	44	<b>Fernsignale</b> .....	6
<b>DC-Strom</b> .....	7, 60	<b>Fernsollwert</b> .....	60
		<b>Frequenzumrichter</b> .....	22
		<b>Fünf Möglichkeiten Zur Bedienung</b> .....	45
		<b>Funktionsprüfungen</b> .....	6, 39

**G**

Geerdete Dreieckschaltung..... 18

**H**

**Hand**

Hand..... 39, 43

On..... 39, 43

Handbetrieb (Ortsteuerung)..... 39

Handstart..... 39

Hand-Steuerung..... 41, 59

Hauptmenü..... 46

Heben..... 9

**I**

IEC 61800-3..... 18

**Inbetriebnahme**

Inbetriebnahme..... 6, 45, 46

Des Systems..... 40

Induzierte Spannung..... 12

Initialisierung..... 45

Installation..... 6, 8, 12, 23, 29, 31

Isolation Von Hochfrequenzgeräuschen..... 29

Istwert..... 24, 60, 69, 71

IT-Netz..... 18

**K**

Kabelkanal..... 0 , 0 , 29

Kabelquerschnitte..... 12, 15

**Klemme**

53..... 24, 47

54..... 24

Kommunikation..... 21

Konfiguration..... 40

Kopieren Von Parametereinstellungen..... 44

Kühlung..... 8

Kurzschluss..... 67

**L**

LCP..... 41

Leistungsabhängige..... 76

Leistungsanschlüsse..... 12

Leistungsfaktor..... 7, 15, 29

Leistungsreduzierung..... 8

Liste Der Alarm-/Warncodes..... 65

**M**

Main Menu..... 42

Manuelle Initialisierung..... 45

Massekabel..... 29

Masseverbindungen..... 29

**Mehrere**

Frequenzumrichter..... 12, 15

Motoren..... 29

Menüstruktur..... 43, 50

Menütasten..... 41, 42

Montage..... 9, 29

Motor..... 10

Motorausgang..... 85

Motorausgangsklemmen..... 29

Motordaten..... 37, 39, 66, 70

Motordrehrichtung..... 39

Motordrehung..... 42

Motordrehzahlen..... 36

Motorfrequenz..... 42

Motorkabel..... 8, 12, 0 , 14, 15, 29, 39

Motorleistung..... 0 , 13, 42, 70

Motorstrom..... 7, 37, 42, 70

Motorüberlastschutz..... 12, 90

Motorzustand..... 6

**N**

Navigationstasten..... 36, 41, 43, 46, 59

Nennstrom..... 8, 29, 66

Netz..... 0

Netz- Und Erdanschluss Bei B1 Und B2..... 20

**Netzanschluss**

Bei A2 Und A3..... 18

Bei A4 Und A5..... 20

Bei B1 Und B2..... 20

Bei C1 Und C2..... 21

Netzeingang..... 7, 18

Netzeingangsklemmen..... 18

Netzspannung..... 42, 43, 60

Netztrennschalter..... 18

Netzversorgung..... 10

Notwendige Abstände..... 8

**O**

Oberschwingungen..... 7

Optionale Ausrüstung..... 15, 31

Optionsmodule..... 24

Ortsteuerung..... 41

Ort-Steuerung..... 43

<b>P</b>		<b>Steuerungssystem</b> ..... 6
Parametereinstellungen.....	44	<b>Steuerverdrahtung</b> ..... 0 , 13, 23, 29
Parametersatz.....	42	<b>Stopfbefehl</b> ..... 60
Phasenfehler.....	65	<b>Stromgrenze</b> ..... 39
Potenzialfreie Dreieckschaltung.....	18	<b>Symbole</b> ..... iii
Programmierung.....	6, 24, 39, 41, 42, 44, 45, 49, 65	<b>Systemrückführung</b> ..... 6
Prüfung Der Handsteuerung Vor Ort.....	39	<b>Systemüberwachung</b> ..... 62
<b>Q</b>		<b>T</b>
Quick Menu.....	42	<b>T6 Netzversorgung 3 X 525-600 V AC</b> ..... 81
Quick-Menü.....	42, 46, 49	<b>Taktfrequenz</b> ..... 60
Quittieren.....	66, 71	<b>Technische Daten</b> ..... 6, 76, 9
 		<b>Temperaturgrenzen</b> ..... 29
<b>R</b>		<b>Transientenschutz</b> ..... 7
Rampenzeit		<b>Trennschalter</b> ..... 29, 30, 31
Ab.....	39	<b>Trennung Von Hochfrequenzstörungen</b> ..... 12
Auf.....	39	
RCD.....	13	<b>Ü</b>
Referenz.....	56	<b>Überlastschutz</b> ..... 8, 12
Regelung		<b>Überspannung</b> ..... 39, 60
Mit Rückführung.....	24	<b>Überstrom</b> ..... 60
Ohne Rückführung.....	24, 46	
Relaisausgänge.....	22	<b>V</b>
Reset.....	41, 43, 45, 61, 62	<b>Versorgungsspannung</b> ..... 21, 29, 68
RS485.....	28	<b>Volllaststrom</b> ..... 8
Rückführung.....	29	<b>Voraussetzungen</b> ..... 29
Rückwand.....	9	
 		<b>W</b>
<b>S</b>		<b>Warnungs- Und Alarmtypen</b> ..... 62
Schnittstellenoption.....	68	<b>Wechselstromkurve</b> ..... 7
Schutzleiter.....	13	<b>Wechselstromnetz</b> ..... 6, 7, 18
Serielle		<b>Wiederherstellen Der Werkseinstellungen</b> ..... 44
Kommunikation.....	6, 23, 59	
Schnittstelle.....	43, 60, 61, 62	<b>Z</b>
Sicherheitsinspektion.....	29	<b>Zulassungen</b> ..... iii
Sicherungen.....	12, 29, 68, 72, 91	<b>Zustandsmodus</b> ..... 59
Sollwert.....	iii, 42, 59, 60, 61	<b>Zwischenkreis</b> ..... 65
Spannungsbereich.....	86	
Spannungsunsymmetrie.....	65	
Startbefehl.....	40	
Startfreigabe.....	60	
Steuerkabel.....	23	
Steuerkarte.....	65	
Steuerkarte, Serielle USB-Kommunikation.....	89	
Steuerklemmen.....	10, 23, 36, 43, 47, 59, 61	
Steuerleitungen.....	12, 23	
Steuersignal.....	46, 47, 59	





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

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

