



Produkthandbuch

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302

0,25-75 kW



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1 Einführung | 4 |
| 1.1 Zielsetzung des Handbuchs | 4 |
| 1.2 Zusätzliche Materialien | 4 |
| 1.3 Dokumentenfassung und Softwareversion | 4 |
| 1.4 Produktübersicht | 4 |
| 1.5 Zulassungen und Zertifizierungen | 7 |
| 1.6 Entsorgung | 8 |
| 2 Sicherheit | 9 |
| 2.1 Sicherheitssymbole | 9 |
| 2.2 Qualifiziertes Personal | 9 |
| 2.3 Sicherheitsmaßnahmen | 9 |
| 3 Mechanische Installation | 11 |
| 3.1 Auspacken | 11 |
| 3.1.1 Gelieferte Teile | 11 |
| 3.2 Installationsumgebungen | 11 |
| 3.3 Montage | 11 |
| 4 Elektrische Installation | 14 |
| 4.1 Sicherheitshinweise | 14 |
| 4.2 EMV-gerechte Installation | 14 |
| 4.3 Erdung | 14 |
| 4.4 Anschlussplan | 15 |
| 4.5 Zugang | 17 |
| 4.6 Motoranschluss | 17 |
| 4.7 Netzanschluss | 18 |
| 4.8 Steuerleitungen | 18 |
| 4.8.1 Steuerklemmentypen | 19 |
| 4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen | 20 |
| 4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27) | 20 |
| 4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter) | 21 |
| 4.8.5 Mechanische Bremssteuerung | 21 |
| 4.8.6 RS485 Serielle Schnittstelle | 22 |
| 4.9 Checkliste vor der Installation | 23 |
| 5 Inbetriebnahme | 25 |
| 5.1 Sicherheitshinweise | 25 |
| 5.2 Anlegen der Netzversorgung | 25 |
| 5.3 Funktion LCP-Bedieneinheit | 25 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.3.1 | Layout der grafischen LCP Bedieneinheit | 26 |
| 5.3.2 | Parametereinstellungen | 27 |
| 5.3.3 | Daten auf das/vom LCP hochladen/herunterladen | 27 |
| 5.3.4 | Ändern von Parametereinstellungen | 27 |
| 5.3.5 | Wiederherstellen der Werkseinstellungen | 28 |
| 5.4 | Grundlegende Programmierung | 28 |
| 5.4.1 | Inbetriebnahme mit SmartStart | 28 |
| 5.4.2 | Inbetriebnahme über [Main Menu] | 29 |
| 5.4.3 | Einstellung von Asynchronmotoren | 29 |
| 5.4.4 | Konfiguration von PM-Motoren | 30 |
| 5.4.5 | Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC ⁺ | 32 |
| 5.4.6 | Automatische Motoranpassung (AMA) | 32 |
| 5.5 | Motordrehrichtung prüfen | 33 |
| 5.6 | Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers | 33 |
| 5.7 | Prüfung der Ort-Steuerung | 33 |
| 5.8 | Systemstart | 34 |
| 6 | Anwendungsbeispiele | 35 |
| 7 | Wartung, Diagnose und Fehlersuche | 41 |
| 7.1 | Wartung und Service | 41 |
| 7.2 | Zustandsmeldungen | 41 |
| 7.3 | Warnungs- und Alarmtypen | 43 |
| 7.4 | Liste der Warnungen und Alarmmeldungen | 44 |
| 7.5 | Fehlersuche und -behebung | 53 |
| 8 | Technische Daten | 56 |
| 8.1 | Elektrische Daten | 56 |
| 8.1.1 | Netzversorgung 200-240 V | 56 |
| 8.1.2 | Netzversorgung 380-500 V | 58 |
| 8.1.3 | Netzversorgung 525-600 V (nur FC302) | 61 |
| 8.1.4 | Netzversorgung 525-690 V (nur FC302) | 64 |
| 8.2 | Netzversorgung | 67 |
| 8.3 | Motorausgang und Motordaten | 67 |
| 8.4 | Umgebungsbedingungen | 68 |
| 8.5 | Kabel/Spezifikationen | 68 |
| 8.6 | Steuerung Eingang/Ausgang und Regelungsdaten | 68 |
| 8.7 | Sicherungen und Trennschalter | 72 |
| 8.8 | Anzugsdrehmomente für Anschlüsse | 79 |
| 8.9 | Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen | 80 |
| 9 | Anhang | 81 |

| | |
|---|-----------|
| 9.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen | 81 |
| 9.2 Aufbau der Parametermenüs | 81 |
| Index | 87 |

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Produkthandbuch enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.

Dieses Produkthandbuch richtet sich an qualifiziertes Personal.

Lesen Sie dieses Produkthandbuch vollständig durch, um sicher und professionell mit dem Frequenzumrichter zu arbeiten. Berücksichtigen Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie das Produkthandbuch immer zusammen mit dem Frequenzumrichter auf.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

1.2 Zusätzliche Materialien

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

- Das VLT® AutomationDrive FC301/FC302-*Programmierhandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das VLT® AutomationDrive FC301/FC302-*Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen sowie zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Anweisungen für den Betrieb mit optionalen Geräten.

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind verfügbar auf Danfoss. Siehe vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ für Auflistungen.

1.3 Dokumentenfassung und Softwareversion

Dieses Handbuch wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Alle Verbesserungsvorschläge sind willkommen. *Tabelle 1.1* zeigt die Handbuchversion und die entsprechende Softwareversion an.

| Ausgabe | Anmerkungen | Softwareversion |
|----------|------------------|-----------------|
| MG33AQxx | Ersetzt MG33APxx | 7.XX |

Tabelle 1.1 Handbuch- und Softwareversion

1.4 Produktübersicht

1.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler zur

- Regelung der Motordrehzahl als Reaktion auf die Systemrückführung oder auf Remote-Befehle von externen Reglern. Ein Antriebssystem besteht aus Frequenzumrichter, Motor und vom Motor angetriebenen Geräten.
- Überwachung von System- und Motorzustand.

Sie können den Frequenzumrichter auch für den Motorschutz verwenden.

Je nach Konfiguration lässt sich der Frequenzumrichter als Stand-alone-Anwendung oder als Teil einer größeren Anlage oder Installation einsetzen.

Der Frequenzumrichter ist für die Verwendung in Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereichen unter Berücksichtigung örtlich geltender Gesetze und Standards zugelassen.

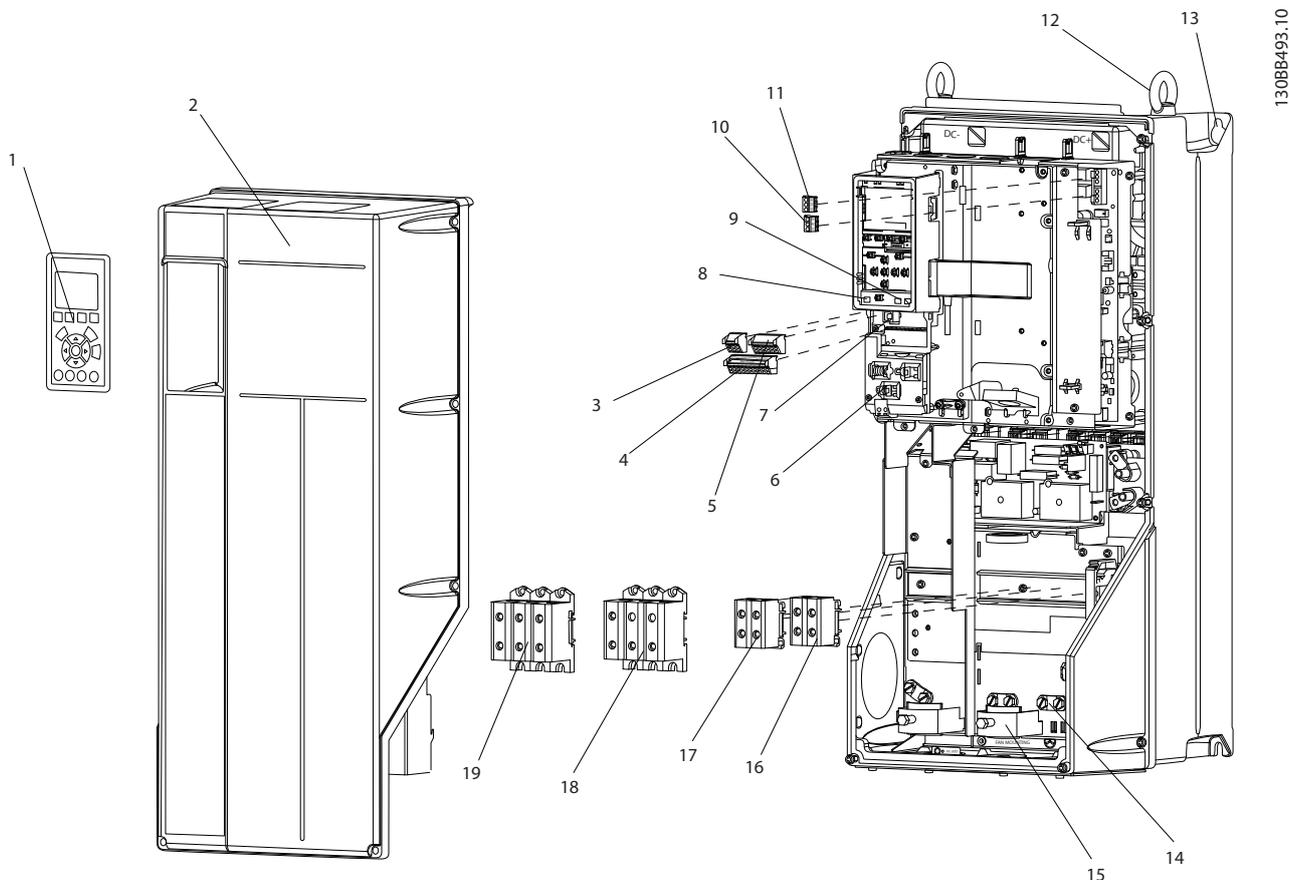
HINWEIS

In Wohnbereichen kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall müssen Sie zusätzliche Maßnahmen zur Minderung dieser Störungen ergreifen.

Vorhersehbarer Missbrauch

Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht mit den angegebenen Betriebsbedingungen und -umgebungen konform sind. Achten Sie darauf, dass Ihre Anwendung die unter *Kapitel 8 Technische Daten* angegebenen Bedingungen erfüllt.

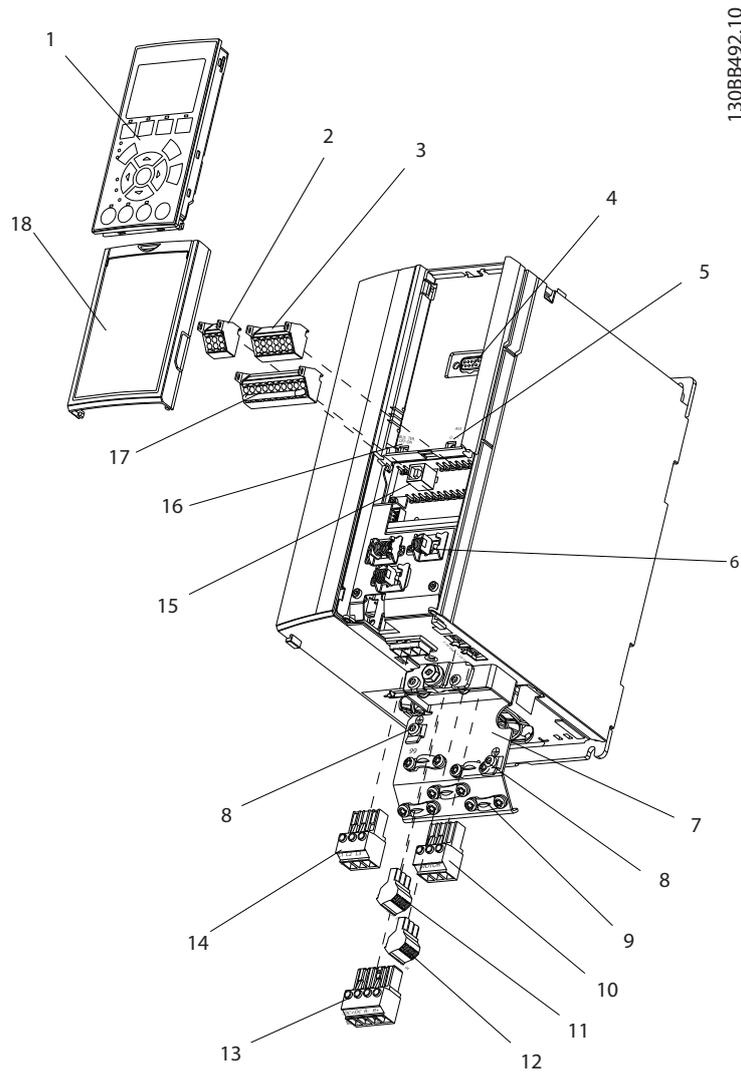
1.4.2 Explosionszeichnungen



130BB493.10

| | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Bedieneinheit (LCP) | 11 | Relais 2 (04, 05, 06) |
| 2 | Abdeckung | 12 | Transportöse |
| 3 | RS485 Feldbusstecker | 13 | Aufhängung für Montage |
| 4 | Digitale Ein-/Ausgabe und Versorgungsspannung von 24 V | 14 | Erdungsschelle (PE) |
| 5 | Stecker für analoge Ein-/Ausgabe | 15 | Anschluss für Kabelschirm |
| 6 | Anschluss für Kabelschirm | 16 | Bremsklemme (-81, +82) |
| 7 | USB-Anschluss | 17 | Zwischenkreis Kopplungsklemme (-88, +89) |
| 8 | Schalter für Feldbus-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) | - | - |

Abbildung 1.1 Explosionszeichnung Baugrößen B und C, IP55 und IP66



| | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Bedieneinheit (LCP) | 10 | Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W) |
| 2 | RS485 Feldbusstecker (+68, -69) | 11 | Relais 2 (01, 02, 03) |
| 3 | Stecker für analoge Ein-/Ausgabe | 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 | Anschluss für Kabelschirm | 15 | USB-Anschluss |
| 7 | Erde Abschluss Platte | 16 | Schalter für Feldbus-Schnittstelle |
| 8 | Erdungsschelle (PE) | 17 | Digitale Ein-/Ausgabe und Versorgungsspannung von 24 V |
| 9 | Erdungsschelle und Zugentlastung für abgeschirmtes Kabel | 18 | Abdeckung |

Abbildung 1.2 Explosionszeichnung, Baugröße A, IP20

1.4.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Abbildung 1.3 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt Tabelle 1.2.

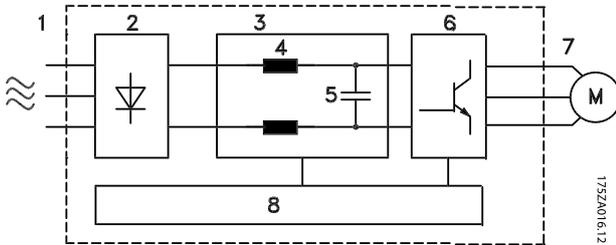


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

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

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

Tabelle 1.2 Legende zu Abbildung 1.3

1.4.4 Baugrößen und Nennleistungen

Eine Übersicht zu den Baugrößen und Nennleistungen der Frequenzumrichter finden Sie in Kapitel 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen.

1.5 Zulassungen und Zertifizierungen

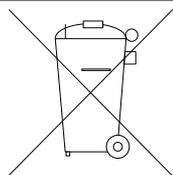


Weitere Zulassungen und Zertifizierungen sind verfügbar. Bitte wenden Sie sich an einen örtlichen Danfoss Partner. Frequenzumrichter der Baugröße T7 (525-690 V) sind nur für 525-600 V nach UL-Anforderungen zertifiziert.

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

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

1.6 Entsorgung



Sie dürfen elektrische Geräte und Geräte mit elektrischen Komponenten nicht zusammen mit normalem Hausmüll entsorgen.

Sammeln Sie sie separat gemäß den lokalen Bestimmungen und den aktuell gültigen Gesetzen und führen Sie sie dem Recycling zu.

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitssymbole

Dieses Handbuch verwendet folgende Symbole:

▲WARUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.

▲VORSICHT

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

HINWEIS

Weist auf eine wichtige Information hin, z. B. eine Situation, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen kann.

2.2 Qualifiziertes Personal

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Frequenzumrichters setzt fachgerechten und zuverlässigen Transport voraus. Lagerung, Installation, Bedienung und Instandhaltung müssen diese Anforderungen ebenfalls erfüllen. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf dieses Gerät installieren oder bedienen.

Qualifiziertes Fachpersonal wird als geschulte Mitarbeiter definiert, die gemäß den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften zur Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Betriebsmitteln, Systemen und Schaltungen berechtigt ist. Ferner muss das qualifizierte Personal mit allen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen gemäß diesem Produkthandbuch vertraut sein.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

▲WARUNG

HOCHSPANNUNG

Bei Anschluss an Versorgungsnetzanschluss, DC-Stromversorgung oder Zwischenkreisverkopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

▲WARUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreisverkopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der Motor kann über einen externen Schalter, einen Feldbus-Befehl, ein Sollwerteingangssignal, über ein LCP oder nach einem quitierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie Parameter programmieren.
- Verkabeln und montieren Sie Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte vollständig, bevor Sie den Frequenzumrichter an Netzversorgung, DC-Versorgung oder Zwischenkreisverkopplung anschließen.

▲WARUNG

ENTLADEZEIT

Der Frequenzumrichter enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen sein können. Auch wenn die Warn-LED nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen. Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladungszeit nach dem Trennen der Stromversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen!

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

| Spannung [V] | Mindestwartezeit (Minuten) | | |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | 4 | 7 | 15 |
| 200–240 | 0,25–3,7 kW (0,34–5 PS) | – | 5,5–37 kW (7,5–50 PS) |
| 380–500 | 0,25–7,5 kW (0,34–10 PS) | – | 11–75 kW (15–100 PS) |
| 525–600 | 0,75–7,5 kW (1–10 PS) | – | 11–75 kW (15–100 PS) |
| 525–690 | – | 1,5–7,5 kW (2–10 PS) | 11–75 kW (15–100 PS) |

Tabelle 2.1 Entladezeit

⚠️ WARNUNG**GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME**

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

- Lassen Sie die ordnungsgemäße Erdung der Geräte durch einen zertifizierten Elektroinstallateur überprüfen.

⚠️ WARNUNG**GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!**

Ein Kontakt mit drehenden Wellen und elektrischen Betriebsmitteln kann zu schweren Personenschäden oder sogar tödlichen Verletzungen führen.

- Stellen Sie sicher, dass Installations-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten ausschließlich von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen.
- Befolgen Sie die Verfahren in diesem Handbuch.

⚠️ WARNUNG**UNERWARTETE MOTORDREHUNG
WINDMÜHLEN-EFFEKT**

Ein unerwartetes Drehen von Permanentmagnetmotoren erzeugt Spannung und lädt das Gerät ggf. auf, was zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen kann.

- Stellen Sie sicher, dass die Permanentmagnetmotoren blockiert sind, sodass sie sich unter keinen Umständen drehen können.

⚠️ VORSICHT**GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER**

Ein interner Fehler im Frequenzumrichter kann zu schweren Verletzungen führen, wenn der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß geschlossen wird.

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

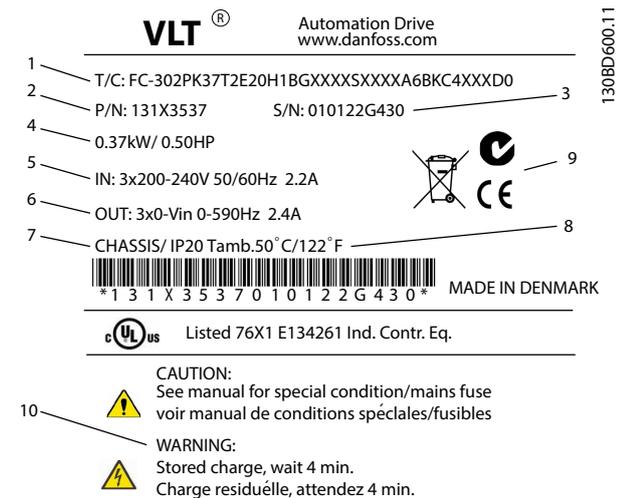
3 Mechanische Installation

3.1 Auspacken

3.1.1 Gelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration unterschiedlich sein.

- Überprüfen Sie, dass die mitgelieferten Teile und die Informationen auf dem Typenschild mit der Bestellbestätigung übereinstimmen.
- Überprüfen Sie die Verpackung und den Frequenzumrichter per Sichtprüfung auf Beschädigungen, die eine unsachgemäße Handhabung beim Versand verursacht hat. Erheben Sie ggf. gegenüber der Spedition Anspruch auf Schadensersatz. Behalten Sie beschädigte Teile bis zur Klärung ein.



| | |
|----|---|
| 1 | Typencode |
| 2 | Artikelnummer |
| 3 | Seriennummer |
| 4 | Nennleistung |
| 5 | Eingangsspannung, -frequenz und -strom (bei niedrigen/hohen Spannungen) |
| 6 | Ausgangsspannung, -frequenz und -strom (bei niedrigen/hohen Spannungen) |
| 7 | Baugröße und Schutzart |
| 8 | Maximale Umgebungstemperatur |
| 9 | Zertifizierungen |
| 10 | Entladezeit (Warnung) |

Abbildung 3.1 Produkttypenschild (Beispiel)

HINWEIS

Entfernen Sie das Typenschild nicht vom Frequenzumrichter (Verlust des Garantieanspruchs).

3.1.2 Lagerung

Stellen Sie sicher, dass die Lageranforderungen erfüllt sind. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen.

3.2 Installationsumgebungen

HINWEIS

In Umgebungen, in denen Flüssigkeiten, Partikel oder korrosive Gase in der Luft enthalten sind, müssen Sie sicherstellen, dass die IP-Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Eine Nichterfüllung der Anforderungen von bestimmten Umgebungsbedingungen kann zu einer Reduzierung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen. Stellen Sie sicher, dass alle Anforderungen hinsichtlich Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Höhenlage erfüllt werden.

Vibrationen und Erschütterungen

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

Detaillierte Angaben zu Umgebungsbedingungen finden Sie unter Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen.

3.3 Montage

HINWEIS

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

Kühlung

- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. Die Abstandsanforderungen finden Sie unter Abbildung 3.2.

3

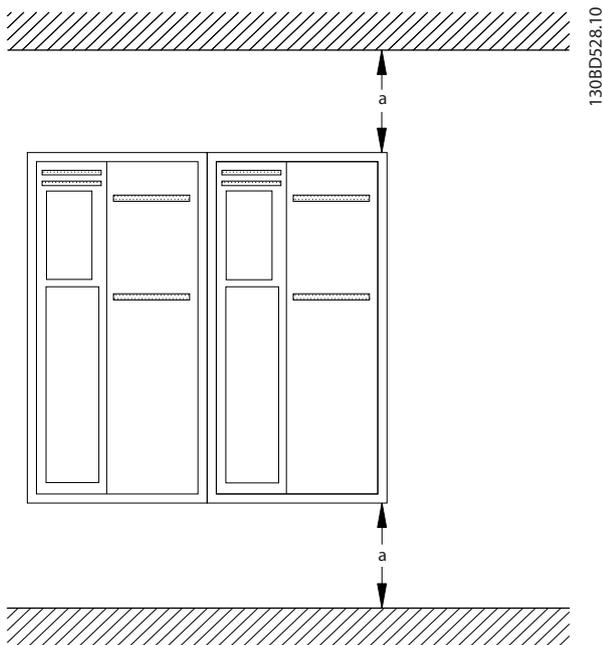


Abbildung 3.2 Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

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

Tabelle 3.1 Mindestabstände für eine ausreichende Luftzirkulation

Heben

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

Montage

1. Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Geräts zu tragen. Sie können mehrere Frequenzumrichter Seite-an-Seite ohne Zwischenraum aufstellen.
2. Stellen Sie das Gerät so nah wie möglich am Motor auf. Halten Sie die Motorkabel so kurz wie möglich.
3. Sorgen Sie durch Montage des Geräts auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Montageplatte für eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung.

4. Verwenden Sie die vorgesehenen Bohrungen am Frequenzumrichter zur Wandmontage, sofern vorhanden.

Montage mit Montageplatte und Montagerahmen

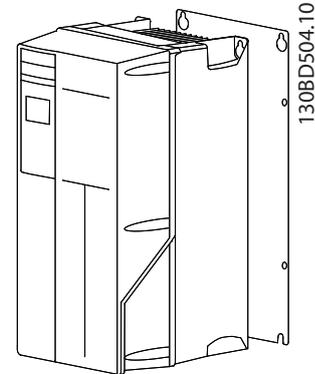


Abbildung 3.3 Ordnungsgemäße Montage mit Montageplatte

HINWEIS

Bei Montage an einem Montagerahmen benötigen Sie die optionale Montageplatte.

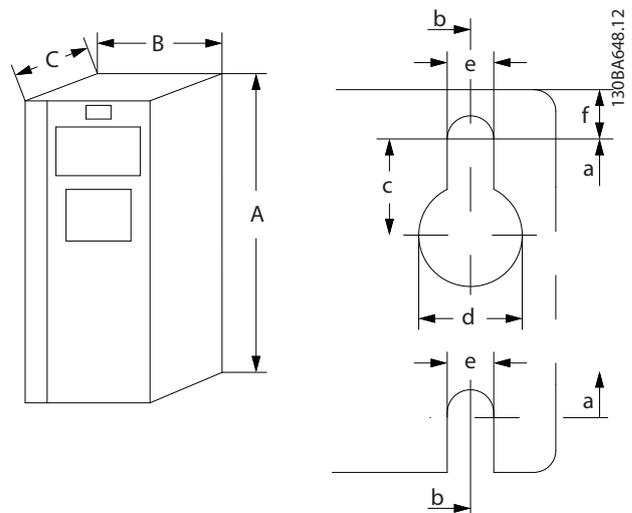


Abbildung 3.4 Bohrungen oben und unten (siehe Kapitel 8.9 *Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*)

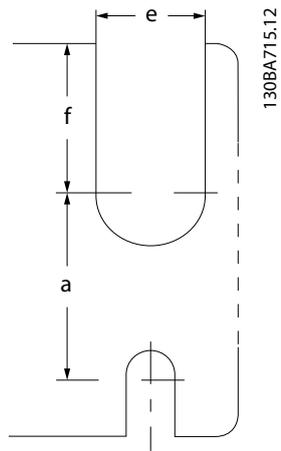


Abbildung 3.5 Bohrungen oben und unten (B4, C3 und C4)

3

4 Elektrische Installation

4.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie unter *Kapitel 2 Sicherheit*.

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekapazitoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zum separaten Verlegen von Motorkabeln oder zur Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben!

- Verlegen Sie Motorkabel getrennt oder
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.

⚠️ VORSICHT

STROMSCHLAGEGFAHR

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlung kann dazu führen, dass der Fehlerstromschutzschalter nicht den gewünschten Schutz bietet.

- Wenn Sie zum Schutz vor elektrischem Schlag einen Fehlerstromschutzschalter (Residual Current Device, RCD) verwenden, muss dieser an der Versorgungsseite vom Typ B sein.

Überspannungsschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlusschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Der Kurzschluss- und Überspannungsschutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. Die maximalen Nennwerte der Sicherungen finden Sie unter *Kapitel 8.7 Sicherungen und Trennschalter*.

Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller verwendeten Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- Empfehlung für die Verdrahtung des Stromanschlusses: Kupferdraht, bemessen für mindestens 75 °C.

Siehe *Kapitel 8.1 Elektrische Daten* und *Kapitel 8.5 Kabel/ Spezifikationen* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

4.2 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie die Anweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung*, *Kapitel 4.4 Anschlussplan*, *Kapitel 4.6 Motoranschluss* und *Kapitel 4.8 Steuerleitungen*, um eine EMV-gerechte Installation durchzuführen.

4.3 Erdung

⚠️ WARNUNG

GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME

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

- Lassen Sie die ordnungsgemäße Erdung der Geräte durch einen zertifizierten Elektroinstallateur überprüfen.

Für elektrische Sicherheit

- Erden Sie den Frequenzumrichter gemäß den geltenden Normen und Richtlinien.
- Verwenden Sie für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerkabel einen speziellen Schutzleiter.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Mindestkabelquerschnitt: 10 mm² (oder 2 getrennt abgeschlossene, entsprechend bemessene Erdungskabel).

Für eine EMV-gerechte Installation

- Stellen Sie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Frequenzumrichtergehäuse her, indem Sie Kabelverschraubungen aus Metall oder die mit den Geräten mitgelieferten Schellen verwenden (siehe *Kapitel 4.6 Motoranschluss*).
- Verwenden Sie Kabel mit hoher Litzenzahl, um elektrische Störungen zu vermindern.
- Verwenden Sie keine verdrehten Abschirmungsenden.

HINWEIS

POTENTIALAUSGLEICH

Es besteht die Gefahr elektrischer Störungen, wenn das Massepotential zwischen Frequenzumrichter und System abweicht. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Kabelquerschnitt: 16 mm².

4.4 Anschlussplan

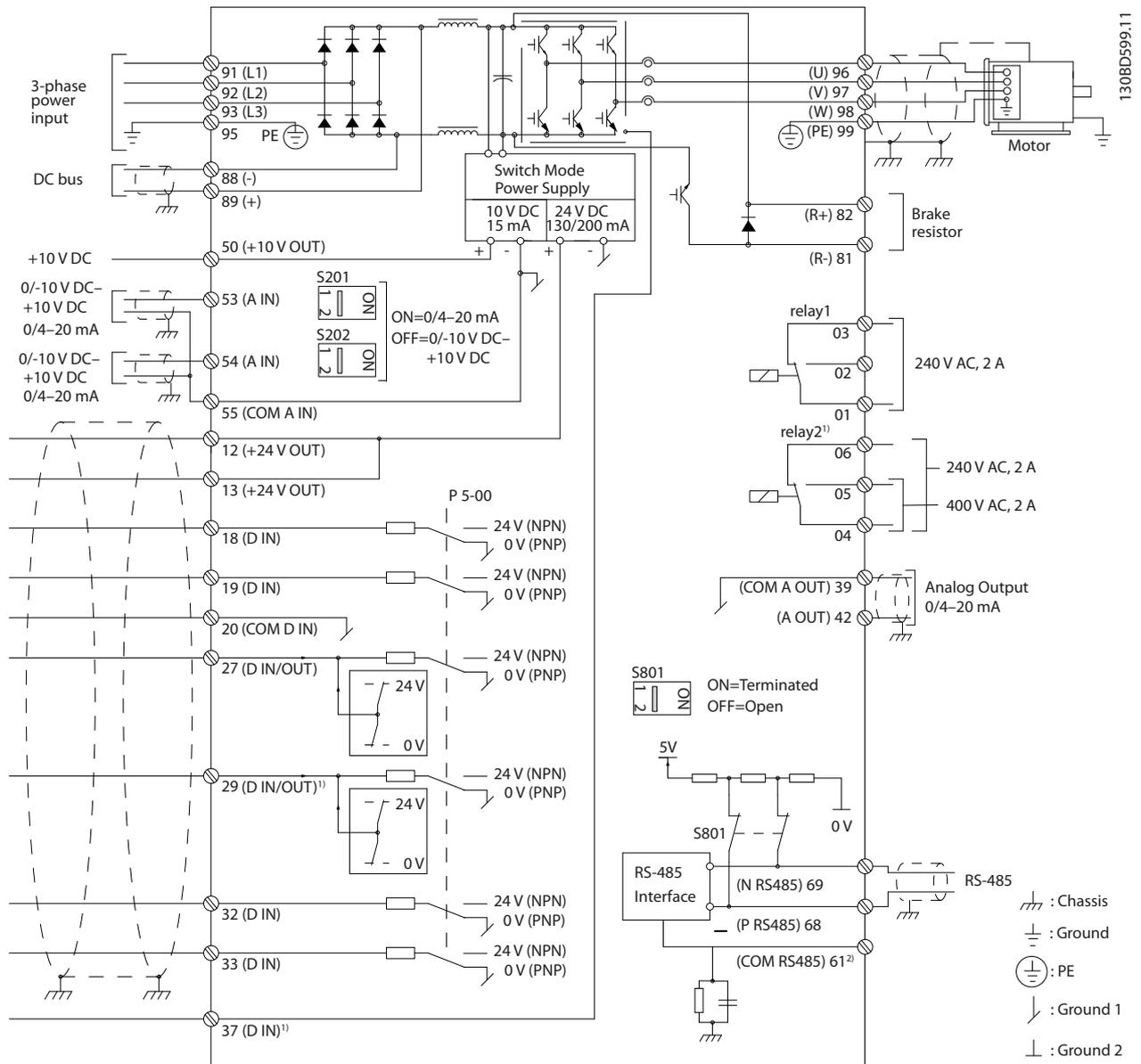


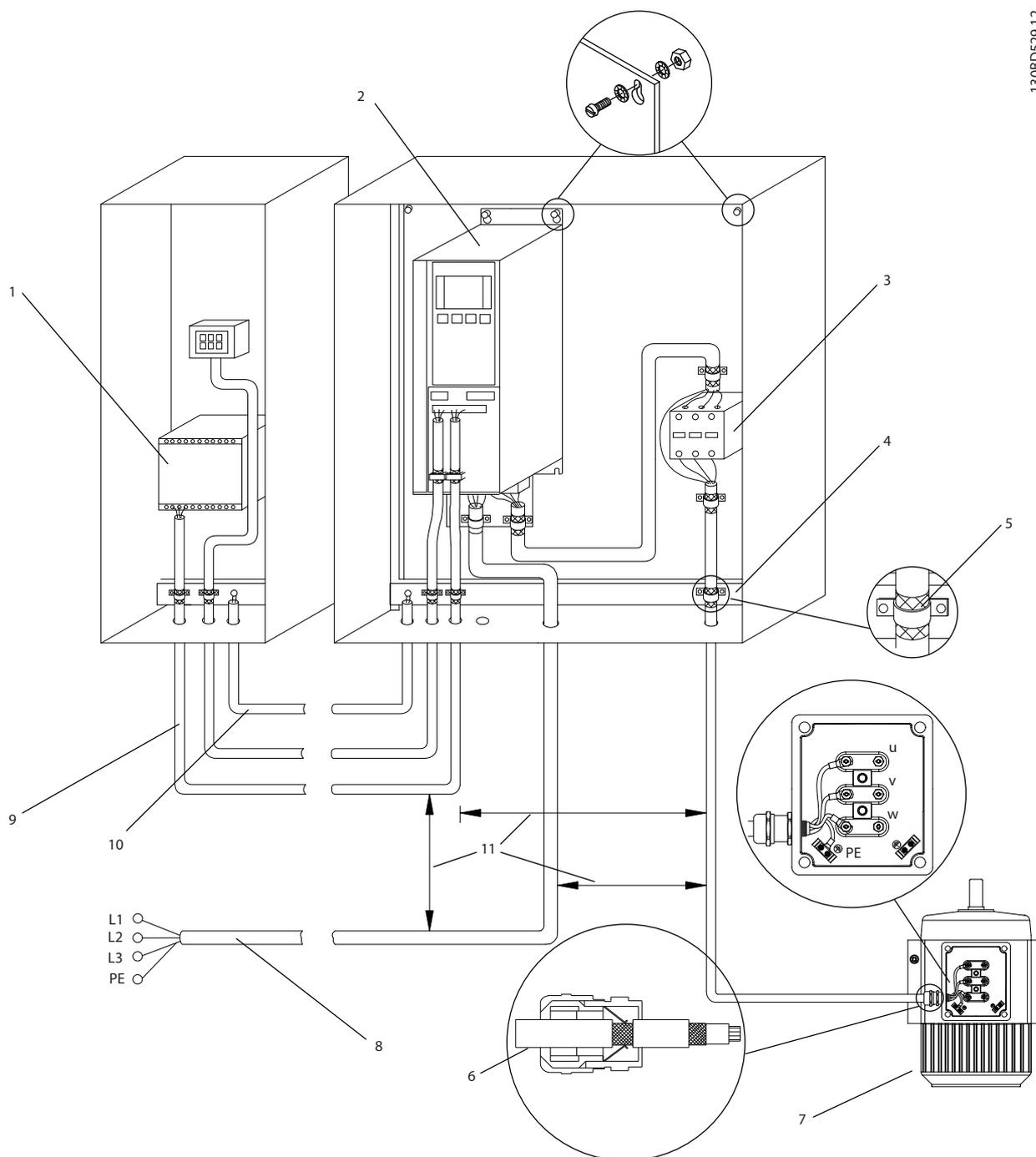
Abbildung 4.1 Anschlussplan des Grundgeräts

A=Analog, D=Digital

1) Klemme 37 (optional) wird für die Funktion Safe Torque Off (STO) verwendet. Installationshinweise finden Sie im VLT[®]-Produkt Handbuch zum Safe Torque Off. Klemme 37 ist nicht Teil von FC301 (außer Bauform A1). Relais 2 und Klemme 29 haben im FC301 keine Funktion.

2) Schließen Sie die Abschirmung nicht an.

4



| | | | |
|---|-------------------------------|----|---|
| 1 | Übergeordnete Steuerung (SPS) | 7 | Motor, 3-Phasen und PE-Leiter (abgeschirmt) |
| 2 | Frequenz- umrichter | 8 | Netz, 3-Phasen und verstärkter PE-Leiter (nicht abgeschirmt) |
| 3 | Ausgangs- schütz | 9 | Steuerkabel (abgeschirmt) |
| 4 | Kabelschelle | 10 | Potentialausgleich mindestens 16 mm ² |
| 5 | Kabelisolierung (abisoliert) | 11 | Abstand zwischen Steuerleitung, Motorkabel und Netzkabel: Mindestens 200 mm |
| 6 | Kabelverschraubung | | |

Abbildung 4.2 EMV-konformer elektrischer Anschluss

Weitere Informationen zu EMV finden Sie unter *Kapitel 4.2 EMV-gerechte Installation*

HINWEIS

EMV-STÖRUNGEN

Verwenden Sie für Motor- und Steuerleitungen abgeschirmte Kabel und verlegen Sie die Kabel für Netzversorgung, Motor- und Steuerleitungen getrennt. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu nicht vorgesehenem Verhalten oder reduzierter Leistung der Anlage führen. Ein Mindestabstand von 200 mm zwischen Leistungs- und Motorkabeln sowie Steuerleitungen ist erforderlich.

4.5 Zugang

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

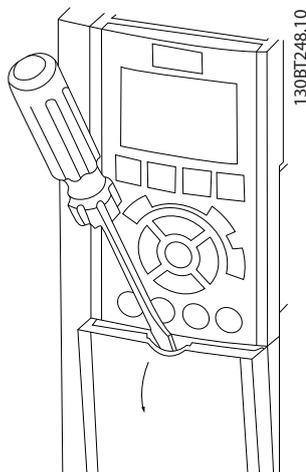


Abbildung 4.3 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP20 und IP21

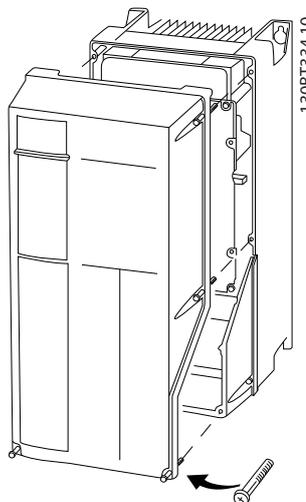


Abbildung 4.4 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP55 und IP66

Ziehen Sie die Schrauben der Abdeckung mit den in *Tabelle 4.1* angegebenen Anzugsdrehmomenten fest.

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

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

Tabelle 4.1 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen [Nm]

4.6 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekapazitoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zum separaten Verlegen von Motorkabeln oder zur Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Verlegen Sie Motorkabel getrennt oder
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.
- Befolgen Sie bezüglich der Leitungsquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximaler Kabelquerschnitt siehe *Kapitel 8.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Kabeleinführungen für Motorkabel oder Bodenplatten mit Durchführungen sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21 (NEMA1/12) oder höher vorgesehen.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechslergerät (z. B. Dahlander-Motor oder Asynchron-Schleifringläufermotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

Vorgehensweise

- Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
- Positionieren Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle, um eine mechanische Befestigung und elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Erde herzustellen.
- Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung* an die nächstgelegene Erdungsklemme an, siehe *Abbildung 4.5*.

4. Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an (siehe *Abbildung 4.5*).
5. Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 8.8 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse* an.

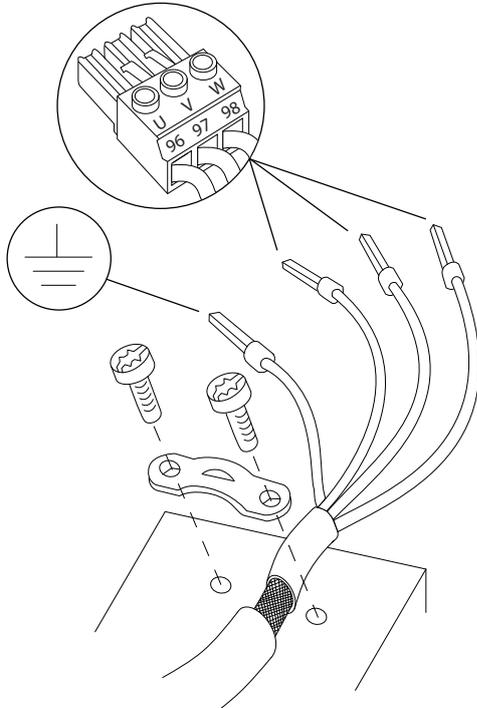
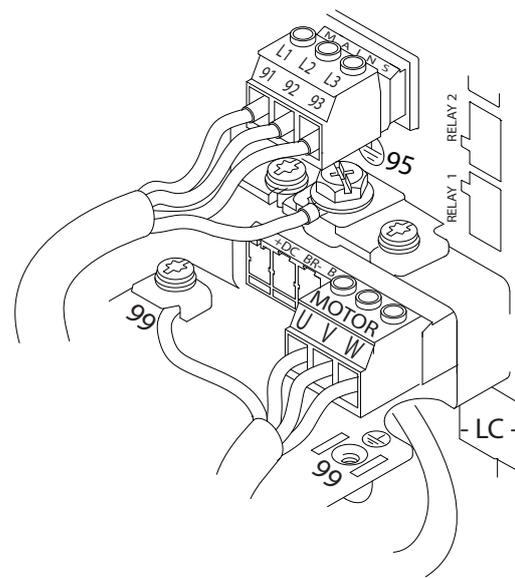


Abbildung 4.5 Motoranschluss

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

1308D531:10



1308B920:10

Abbildung 4.6 Beispiel für Motor-, Netz- und Erdungsanschluss

4.7 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximaler Kabelquerschnitt siehe *Kapitel 8.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Leitungsquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

Vorgehensweise

1. Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe *Abbildung 4.6*).
2. Schließen Sie je nach Konfiguration der Geräte die Eingangsleistung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter an.
3. Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung*.
4. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, so stellen Sie *Parameter 14-50 EMV-Filter* auf [0] Aus, um Beschädigungen des Zwischenkreises zu vermeiden und die Erdungskapazität gemäß IEC 61800-3 zu verringern.

4.8 Steuerleitungen

- Trennen Sie die Steuerleitung von Hochspannungsbauteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen die Thermistorsteuerleitungen abgeschirmt und verstärkt/zweifach isoliert sein. Wir empfehlen eine 24 V DC-Versorgungsspannung. Siehe *Abbildung 4.7*.

4.8.1 Steuerklemmentypen

In *Abbildung 4.7* und *Abbildung 4.8* sind die entfernbareren Frequenzrichteranschlüsse zu sehen. *Tabelle 4.2* und *Tabelle 4.3* fassen Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

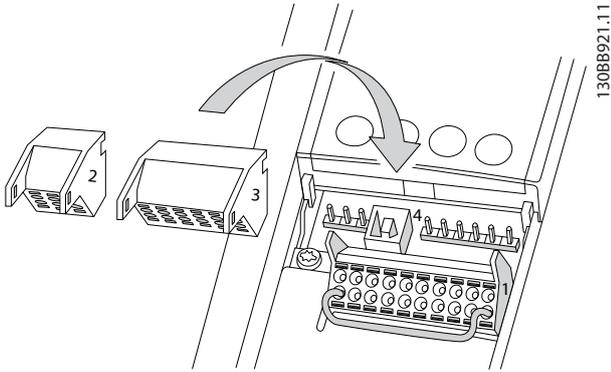


Abbildung 4.7 Anordnung der Steuerklemmen

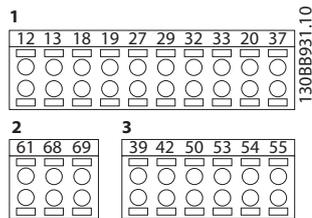


Abbildung 4.8 Klemmennummern

- Anschluss 1 stellt vier programmierbare Digitaleingangsklemmen, zwei zusätzliche digitale Klemmen, die Sie entweder als Eingang oder Ausgang programmieren können, eine 24 V DC-Klemmen-Versorgungsspannung und einen Bezugspotentialausgang für eine optionale, vom Kunden bereitgestellte 24 V DC-Spannung bereit. FC302 und FC301 (optional im Gehäuse A1) verfügen außerdem über einen Digitaleingang für die Funktion Safe Torque Off (STO).
- Anschluss 2 Klemmen (+)68 und (-)69 sind für eine serielle RS-485-Kommunikationsverbindung bestimmt.
- Anschluss 3 stellt 2 Analogeingänge, 1 Analogausgang, 10 V DC-Versorgungsspannung und Bezugspotentialanschlüsse für die Ein- und Ausgänge bereit.
- Anschluss 4 ist ein USB-Anschluss zur Verwendung mit der MCT 10 Konfigurationssoftware.

| Klemmenbeschreibung | | | |
|----------------------------------|-----------|--------------------------|--|
| Anschluss | Parameter | Werkseinstellung | Beschreibung |
| Digitaleingänge/-ausgänge | | | |
| 12, 13 | – | +24 V DC | 24 V DC-Versorgungsspannung für Digitaleingänge und externe Messwandler. Der maximale Ausgangsstrom beträgt insgesamt 200 mA (130 mA für FC301) bei allen 24-V-Lasten. |
| 18 | 5-10 | [8] Start | Digitaleingänge. |
| 19 | 5-11 | [10] Reversierung | |
| 32 | 5-14 | [0] Ohne Funktion | |
| 33 | 5-15 | [0] Ohne Funktion | |
| 27 | 5-12 | [2] Motorfreilauf (inv.) | Für Digitaleingang und -ausgang. Die Werkseinstellung ist Eingang. |
| 29 | 5-13 | [14] Festdrehzahl JOG | |
| 20 | – | – | Bezugspotential für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Spannungsversorgung. |
| 37 | – | STO | Sicherer Eingang. |
| Analogeingänge/-ausgänge | | | |
| 39 | – | | Bezugspotential für Analogausgang |
| 42 | 6-50 | [0] Ohne Funktion | Programmierbarer Analogausgang. 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω. |
| 50 | – | +10 V DC | 10 V DC Versorgungsspannung am Analogausgang für Potenziometer oder Thermistor. Maximal 15 mA. |
| 53 | 6-1* | Sollwert | Analogeingang. Für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 dienen zur Auswahl von Strom [mA] oder Spannung [V]. |
| 54 | 6-2* | Istwert | |
| 55 | – | – | Bezugspotential für Analogeingang |

Tabelle 4.2 Klemmenbeschreibung Digitalein-/ausgänge, Analog-ein-/ausgänge

| Klemmenbeschreibung | | | |
|-------------------------------|-----------|-------------------|---|
| Anschluss | Parameter | Werkseinstellung | Beschreibung |
| Serielle Kommunikation | | | |
| 61 | - | - | Integrierter RC-Filter für Kabelabschirmung. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen. |
| 68 (+) | 8-3* | - | RS485-Schnittstelle. |
| 69 (-) | 8-3* | - | Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands. |
| Relais | | | |
| 01, 02, 03 | 5-40 [0] | [0] Ohne Funktion | Wechselkontakt-Relaisausgang. Für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten. |
| 04, 05, 06 | 5-40 [1] | [0] Ohne Funktion | |

Tabelle 4.3 Klemmenbeschreibung, Serielle Kommunikation

Zusätzliche Klemme

- 2 Wechselkontakt-Relaisausgänge. Die Position der Ausgänge hängt von der Frequenzrichter-konfiguration ab.
- Weitere Klemmen befinden sich an eingebauten optionalen Geräten. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoptionen.

4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen

Steuerklemmenanschlüsse am Frequenzrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Installation (siehe *Abbildung 4.9*).

HINWEIS

Halten Sie Steuerleitungen möglichst kurz und verlegen Sie diese separat von Hochleistungskabeln, um Störungen möglichst gering zu halten.

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

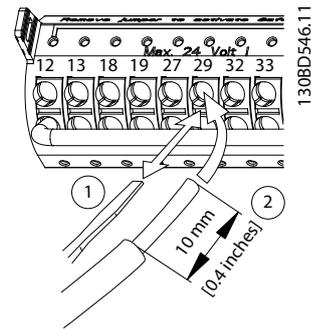


Abbildung 4.9 Anschluss der Steuerleitungen

2. Führen Sie die abisolierte Steuerleitung 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 Steuerkabel können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der nicht die optimale Leistung erbringt.

Steuerkabelquerschnitte finden Sie unter *Kapitel 8.5 Kabel/ Spezifikationen* und typische Beispiele für den Anschluss der Steuerkabel unter *Kapitel 6 Anwendungsbeispiele*.

4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)

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

- Digitaleingangsklemme 27 ist für den Empfang eines externen 24 V DC-Verriegelungsbefehls ausgelegt.
- Kommt keine Verriegelungsvorrichtung zum Einsatz, schließen Sie eine Brücke zwischen Steuerklemme 12 (empfohlen) oder 13 und Klemme 27 an. Die Brücke liefert ein 24 V DC-Signal an Klemme 27.
- Wenn die Statuszeile unten im LCP *AUTO FERN FREILAUF* anzeigt, ist der Frequenzrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)

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

Standard-Parametereinstellung:

- Klemme 53: Drehzahlswertsignal ohne Rückführung (siehe *Parameter 16-61 AE 53 Modus*).
- Klemme 54: Istwertsignal mit Rückführung (siehe *Parameter 16-63 AE 54 Modus*).

HINWEIS

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

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

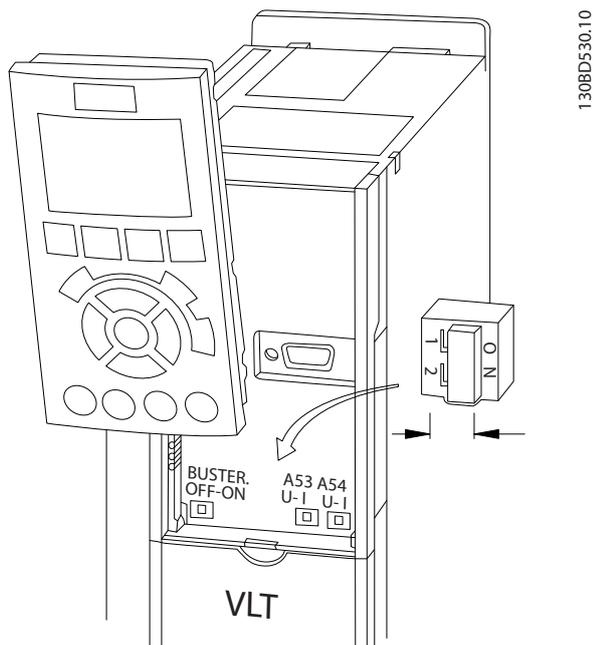


Abbildung 4.10 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

Zur Ausführung der Funktion Safe Torque Off (STO) ist eine zusätzliche Verkabelung des Frequenzumrichters erforderlich. Nähere Informationen finden Sie im *Produkt-handbuch der Funktion Safe Torque Off (STO) für VLT®-Frequenzumrichter*.

4.8.5 Mechanische Bremssteuerung

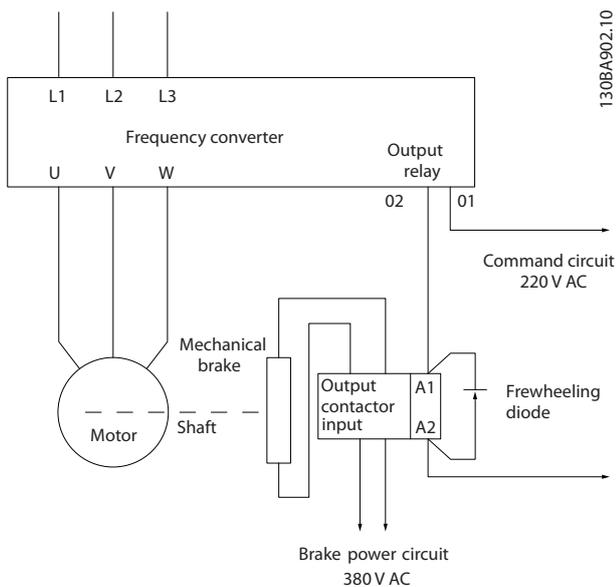
In Hub-/Senkanwendungen muss eine elektromechanische Bremse gesteuert werden können:

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

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

HINWEIS

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



130BA902.10

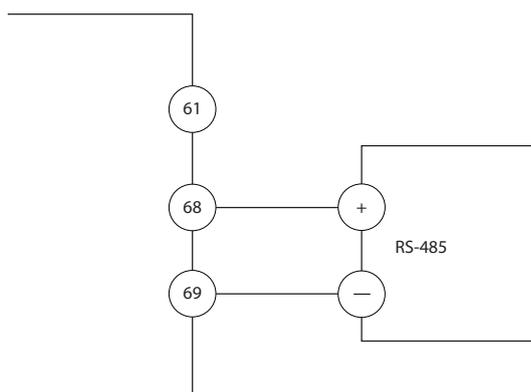
Abbildung 4.11 Anschluss der mechanische Bremse an den Frequenzumrichter

- 2 Kommunikationsprotokolle sind in den Frequenzumrichter integriert:
 - Danfoss FC.
 - Modbus RTU
- Funktionen können Sie extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in Parametergruppe 8-** Optionen/Schnittstellen programmieren.
- Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls werden verschiedene Standardparametereinstellungen passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls geändert und einige zusätzliche protokollspezifische Parameter zur Verfügung gestellt.
- Zur Bereitstellung zusätzlicher Kommunikationsprotokolle sind Optionskarten für den Frequenzumrichter erhältlich. Die Installations- und Betriebsanweisungen entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.

4.8.6 RS485 Serielle Schnittstelle

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

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



130BB489.10

Abbildung 4.12 Schaltbild für serielle Kommunikation

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

1. Den Protokolltyp in *Parameter 8-30 FC-Protokoll*.
2. Die Adresse des Frequenzumrichters in *Parameter 8-31 Adresse*.
3. Die Baudrate in *Parameter 8-32 Baudrate*.

4.9 Checkliste vor der Installation

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

| Prüfpunkt | Beschreibung | <input type="checkbox"/> |
|---------------------------------|---|--------------------------|
| Zusatzeinrichtungen | <ul style="list-style-type: none"> Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Trennschalter, die auf der Netz- oder Motorseite des Frequenzumrichters angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind. Überprüfen Sie Funktion und Installation von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden. Entfernen Sie die Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur am Motor. Stellen Sie alle Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur an der Netzseite ein und stellen Sie sicher, dass diese verdrosselt werden. | <input type="checkbox"/> |
| Kabelführung | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass Sie Motorkabel und Steuerleitungen getrennt oder in 3 separaten Metall-Installationsrohren verlegen oder geschirmte Kabel zur Vermeidung von Hochfrequenzstörungen verwenden. | <input type="checkbox"/> |
| Steuerleitungen | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen. Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerleitungen getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen. Prüfen Sie den Stellbereich der Signale. <p>Die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder verdrehten Aderpaaren wird empfohlen. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</p> | <input type="checkbox"/> |
| Abstand zur Kühlluftzirkulation | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind, siehe <i>Kapitel 3.3 Montage</i>. | <input type="checkbox"/> |
| Umgebungsbedingungen | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, dass die Anforderungen für die Umgebungsbedingungen erfüllt sind. | <input type="checkbox"/> |
| Sicherungen und Trennschalter | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind. Prüfen Sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter geöffnet sind. | <input type="checkbox"/> |
| Erdung | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen. Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar. | <input type="checkbox"/> |
| Netz- und Motorkabel | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind. Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind, oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel. | <input type="checkbox"/> |
| Schaltschrankinnenraum | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist. Prüfen Sie, dass das Gerät auf einer unlackierten Metalloberfläche montiert ist. | <input type="checkbox"/> |
| Schalter | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind. | <input type="checkbox"/> |
| Vibrationen | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder bei Bedarf Dämpferbefestigungen verwendet werden. Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind. | <input type="checkbox"/> |

Tabelle 4.4 Checkliste bei der Installation

⚠ VORSICHT

POTENZIELLE GEFAHR IM FALLE EINES INTERNEN FEHLERS

Es besteht Verletzungsgefahr, wenn der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß geschlossen wird.

- Vor dem Einschalten des Stroms müssen Sie sicherstellen, dass alle Sicherheitsabdeckungen eingesetzt und sicher befestigt sind.

5 Inbetriebnahme

5.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie unter *Kapitel 2 Sicherheit*.

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

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

- **Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen.**

Vor dem Anlegen der Netzversorgung:

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

5.2 Anlegen der Netzversorgung

Legen Sie unter Verwendung der folgenden Schritte Spannung an den Frequenzumrichter an:

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Eingangsspannungssymmetrie höchstens $\pm 3\%$ beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Asymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Geräte dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedienvorrichtungen auf AUS stehen. Die Gehäusetüren müssen geschlossen und die Abdeckungen sicher befestigt sein.
4. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an. Starten Sie den Frequenzumrichter noch nicht. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.

5.3 Funktion LCP-Bedieneinheit

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

Die LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer:

- Start, Stopp und Regelung der Drehzahl bei Hand-Steuerung
- Zeigen Sie Betriebsdaten, Zustand, Warn- und Alarmmeldungen an.
- Programmieren Sie Frequenzumrichterfunktionen.
- Quittieren Sie den Frequenzumrichter nach einem Fehler manuell, wenn automatisches Quittieren inaktiv ist.

Als Option ist ebenfalls ein numerisches LCP (LCP 101) erhältlich. Die LCP 101 funktioniert ähnlich wie die grafische LCP. Angaben zur Bedienung der LCP 101 finden Sie im Programmierhandbuch.

HINWEIS

Installieren Sie zur Inbetriebnahme per PC die MCT 10 Konfigurationssoftware. Die Software steht als Download (Basisversion) oder zur Bestellung (erweiterte Version, Artikelnummer 130B1000) zur Verfügung. Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm.

HINWEIS

Bei der Inbetriebnahme zeigt die LCP die Meldung INITIALISIERUNG an. Wenn diese Meldung nicht mehr angezeigt wird, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit. Das Hinzufügen oder Entfernen von Optionen kann die Inbetriebnahme verzögern.

5

5.3.1 Layout der grafischen LCP Bedieneinheit

Die grafische Bedieneinheit (LCP 102) ist in 4 Funktionsgruppen unterteilt (siehe *Abbildung 5.1*).

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

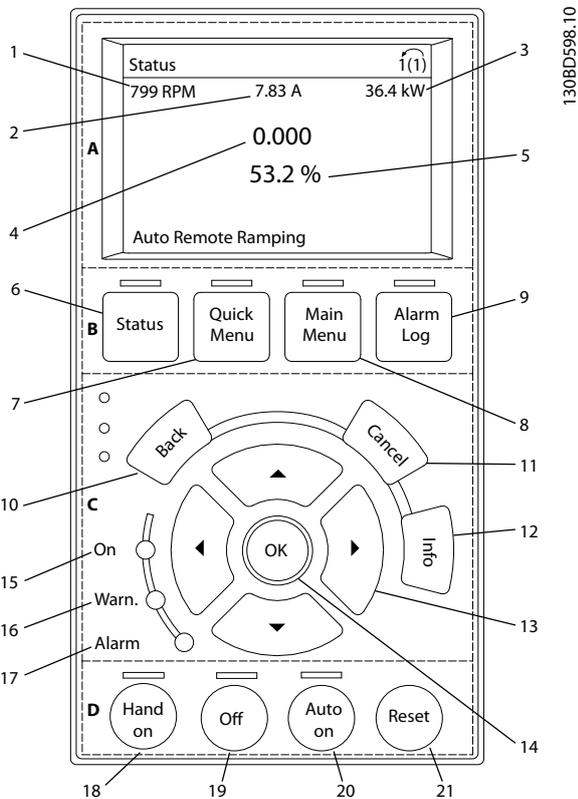


Abbildung 5.1 LCP 102

A. Displaybereich

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

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

| Display | Parameternummer | Werkseinstellung |
|---------|-----------------|-----------------------|
| 1 | 0-20 | [1617] Drehzahl [UPM] |
| 2 | 0-21 | [1614] Motorstrom |
| 3 | 0-22 | [1610] Leistung [kW] |
| 4 | 0-23 | [1613] Frequenz |
| 5 | 0-24 | [1602] Sollwert % |

Tabelle 5.1 Legende für *Abbildung 5.1*, Displaybereich

B. Menütasten am Display

Die Menütasten dienen zum Zugriff auf Menüs zur Parametereinstellung, zur Änderung der Statusanzeige im Normalbetrieb und zur Anzeige von Einträgen im Fehler-speicher.

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

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

C. Navigationstasten und Kontrollleuchten (LED)

Die 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 drei Frequenzumrichter-Statusanzeigen (LED) zur Anzeige des Zustands.

| | Taste | Funktion |
|----|--------------------|--|
| 10 | Back | Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Liste in der Menüstruktur zurück. |
| 11 | Abbrechen | Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist. |
| 12 | Info | Zeigt Informationen zu einer Funktion. |
| 13 | Navigati-onstasten | Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigations-tasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs. |

| | Taste | Funktion |
|----|-------|---|
| 14 | OK | Nutzen Sie diese Taste, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen. |

Tabelle 5.3 Legende für *Abbildung 5.1*, Navigationstasten

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

Tabelle 5.4 Legende für *Abbildung 5.1*, Anzeigeleuchten (LED)

D. Bedientasten und Quittieren (Reset).

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

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

Tabelle 5.5 Legende für *Abbildung 5.1*, Bedientasten und Quittieren (Reset)

HINWEIS

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

5.3.2 Parametereinstellungen

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

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

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

5.3.3 Daten auf das/vom LCP hochladen/ herunterladen

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

5.3.4 Ändern von Parametereinstellungen

Aufrufen und ändern von Parametereinstellungen durch Drücken von *Quick Menu* oder *Main Menu*. Über die Taste *Quick Menu* erhalten Sie nur Zugriff auf eine begrenzte Anzahl von Parametern.

- Drücken Sie die Taste [Quick Menu] oder [Main Menu] am LCP.
- Drücken Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parametergruppen zu navigieren, drücken Sie auf die Taste [OK], um eine Parametergruppe auszuwählen.
- Drücken Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parameter zu navigieren, drücken Sie auf die Tasten [OK], um ein Parameter auszuwählen.

4. Drücken Sie [▲] [▼], um den Wert einer Parametereinstellung zu ändern.
5. Drücken Sie auf die Tasten [◀] [▶], um die Stelle bei der Eingabe eines dezimalen Parameters zu wechseln.
6. Drücken Sie [OK], um die Änderung zu akzeptieren.
7. Drücken Sie zweimal [Back], um zum *Statusmenü* zu wechseln, oder drücken Sie [Main Menu], um das *Hauptmenü* zu öffnen.

3. Wählen Sie [2] *Initialisierung* aus und drücken Sie auf [OK].
4. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
5. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an.

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

Änderungen anzeigen

Quick Menu Q5 - Liste geändert. Param. listet alle Parameter auf, die von der Werkseinstellung abweichen.

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

5.3.5 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

HINWEIS

Bei der Wiederherstellung der Werkseinstellungen besteht die Gefahr eines Datenverlustes von Programmierung, Motordaten, Lokalisierung und Überwachung. Speichern Sie die Daten für eine Datensicherung vor der Initialisierung im LCP.

Die Initialisierung des Frequenzumrichters stellt die Standard-Parametereinstellungen wieder her. Eine Initialisierung ist über *Parameter 14-22 Betriebsart* (empfohlen) oder manuell möglich.

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

Empfohlene Initialisierung, über *Parameter 14-22 Betriebsart*

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Navigieren Sie zu *Parameter 14-22 Betriebsart* und drücken Sie auf [OK].

6. *Alarm 80, Frequenzumrichter auf Werkseinstellung initialisiert* wird angezeigt.
7. Mit [Reset] kehren Sie zum normalen Betrieb zurück.

Manuelle Initialisierung

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
2. Halten Sie [Status], [Main Menu] und [OK] gleichzeitig gedrückt und legen Sie Strom an das Gerät an (ca. 5 Sek. oder bis zu einem hörbaren Klicken und dem Starten des Lüfters).

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:

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

5.4 Grundlegende Programmierung

5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart

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

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

HINWEIS

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

5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]

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

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

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

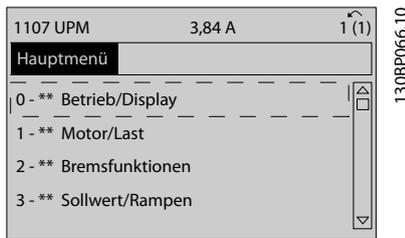


Abbildung 5.2 Hauptmenü

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

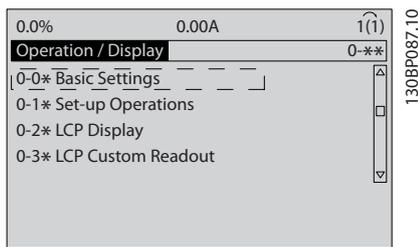


Abbildung 5.3 Betrieb/Display

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

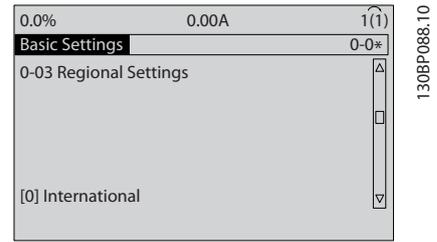


Abbildung 5.4 Grundeinstellungen

5. Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die zutreffende Option [0] *International* oder [1] *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern).
6. Drücken Sie die Taste [Main Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parameter 0-01 *Sprache*.
8. Wählen Sie die Sprache und drücken Sie auf [OK].
9. Wenn zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 eine Drahtbrücke angebracht ist, belassen Sie Parameter 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang* auf Werkseinstellung. Wählen Sie andernfalls in Parameter 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang* [0] *Keine Funktion*.
10. Nehmen Sie die anwendungsspezifischen Einstellungen in den folgenden Parametern vor:
 - 10a Parameter 3-02 *Minimaler Sollwert*.
 - 10b Parameter 3-03 *Maximaler Sollwert*.
 - 10c Parameter 3-41 *Rampenzeit Auf 1*.
 - 10d Parameter 3-42 *Rampenzeit Ab 1*.
 - 10e Parameter 3-13 *Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto Ort Fern.

5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren

Geben Sie die folgenden Motordaten ein. Diese Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild.

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

Bei Betrieb im Fluxvektor-Steuerverfahren oder für optimale Leistung im VVC⁺-Modus sind zusätzliche Motordaten zur Konfiguration der folgenden Parameter erforderlich. Die Daten finden Sie im Motordatenblatt

(diese Daten sind in der Regel nicht auf dem Motor-Typenschild zu finden). Führen Sie über *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung [1] Komplette Anpassung* oder durch manuelle Eingabe der Parameter eine komplette automatische Motoranpassung durch. Sie müssen *Parameter 1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe)* stets manuell eingeben.

1. *Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs).*
2. *Parameter 1-31 Rotorwiderstand (Rr).*
3. *Parameter 1-33 Statorstreureaktanz (X1).*
4. *Parameter 1-34 Rotorstreureaktanz (X2).*
5. *Parameter 1-35 Hauptreaktanz (Xh).*
6. *Parameter 1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe).*

Anwendungsspezifische Anpassung bei der Durchführung von VVC+

VVC+ ist der robusteste Steuermodus. In den meisten Situationen bietet dieser ohne weitere Anpassungen optimale Leistung. Führen Sie für eine Leistungsoptimierung eine komplette AMA durch.

Anwendungsspezifische Anpassung im Fluxvektorbetrieb

Das Fluxvektor-Steuerverfahren ist der bevorzugte Steuermodus für eine optimale Wellenleistung in dynamischen Anwendungen. Führen Sie eine AMA durch, da für diesen Steuermodus genaue Motordaten erforderlich sind. Je nach Anwendung können weitere Anpassungen erforderlich sein.

Siehe *Tabelle 5.6* für anwendungsbezogene Empfehlungen.

| Anwendung | Einstellungen |
|---|---|
| Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment | Behalten Sie berechnete Werte bei. |
| Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment | <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> Erhöhen Sie den Strom je nach Anwendung auf einen Wert zwischen Standard- und Maximalwert. Stellen Sie die Rampenzeiten entsprechend der Anwendung ein. Eine zu schnelle Rampe auf verursacht Überstrom bzw. ein zu hohes Drehmoment. Eine zu schnelle Rampe ab führt zu einer Überspannungsabschaltung. |
| Hohe Last bei niedriger Drehzahl | <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> Erhöhen Sie den Strom je nach Anwendung auf einen Wert zwischen Standard- und Maximalwert. |

| Anwendung | Einstellungen |
|---|--|
| Lastfreie Anwendung | Passen Sie <i>Parameter 1-18 Min. Current at No Load</i> an, um durch Reduzierung des Drehmoment-Rippels und der Vibrationen einen sanfteren Motorbetrieb zu erreichen. |
| Nur Fluxvektor-Steuerverfahren ohne Geber | Stellen Sie <i>Parameter 1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt</i> ein. Beispiel 1: Wenn der Motor bei 5 Hz oszilliert and eine dynamische Leistung bei 15 Hz erforderlich ist, stellen Sie <i>Parameter 1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt</i> auf 10 Hz ein. Beispiel 2: Wenn bei der Anwendung dynamische Laständerungen bei niedriger Drehzahl erforderlich ist, reduzieren Sie <i>Parameter 1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt</i> . Überwachen Sie das Motorverhalten, um sicherzustellen, dass das Steuerprinzip Umschaltpunkt nicht zu sehr reduziert wird. Symptome für ein ungeeignetes Steuerprinzip Umschaltpunkt sind Motorschwingungen oder die Abschaltung des Frequenzumrichters. |

Tabelle 5.6 Empfehlungen für Flux-Anwendungen

5.4.4 Konfiguration von PM-Motoren

HINWEIS

Nur gültig für FC302.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie ein PM-Motor konfiguriert wird.

Erste Programmierschritte

Aktivieren Sie den PM-Motorbetrieb. Wählen Sie dazu in *Parameter 1-10 Motorart [1] PM, Vollpol*.

Programmierung von Motordaten

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

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

Programmieren Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge:

1. *Parameter 1-24 Motornennstrom.*
2. *Parameter 1-25 Motornendrehzahl.*
3. *Parameter 1-26 Dauer-Nennmoment.*
4. *Parameter 1-39 Motorpolzahl.*

Führen Sie über *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung [1] Komplette Anpassung* eine komplette AMA durch. Wird

keine komplette AMA durchgeführt, müssen Sie die folgenden Parameter manuell konfigurieren:

- Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs)**
Geben Sie den Widerstand der Statorwicklung (Rs) zwischen Leiter und Bezugspotential an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten verfügbar sind, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Bezugspotential zu erhalten.
- Parameter 1-37 Indukt. D-Achse (Ld)**
Geben Sie die direkte Achseninduktivität des PM-Motors zwischen Leiter und Bezugspotential an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten verfügbar sind, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Bezugspotential zu erhalten.
- Parameter 1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM.**
Geben Sie die Gegen-EMK des PM-Motors zwischen zwei Außenleitern bei 1000 UPM (Effektivwert) ein. Die Gegen-EMK ist die Spannung, die von einem PM-Motor erzeugt wird, wenn kein Frequenzumrichter angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird. Sie wird normalerweise bei Motornennendrehzahl oder bei 1000 UPM gemessen zwischen zwei Außenleitern angegeben. Wenn der Wert nicht für eine 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)x1000 = (320/1800)x1000 = 178.

Testmotorbetrieb

- 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.
- Prüfen Sie, ob die Startfunktion in *Parameter 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 Geräusch zu hören, wenn der Frequenzumrichter die Rotorlageerkennung durchführt. 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. *Parameter 2-06 Parking Strom* und *Parameter 2-07 Parking Zeit* können angepasst werden. Erhöhen Sie bei Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment die Werkseinstellung dieser Parameter.

Anwendungsspezifische Anpassung bei der Durchführung von VVC+

VVC+ ist der robusteste Steuermodus. In den meisten Situationen bietet dieser ohne weitere Anpassungen optimale Leistung. Führen Sie für eine Leistungsoptimierung eine komplette AMA durch.

Starten Sie den Motor mit Nennendrehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die VVC+ PM-Einstellungen. *Tabelle 5.7* enthält Empfehlungen für verschiedene Anwendungen.

| Anwendung | Einstellungen |
|--|--|
| Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$ | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-17 Filterzeitkonst. Spannung</i> um den Faktor 5 bis 10. Reduzieren Sie <i>Parameter 1-14 Dämpfungsverstärkung</i> Reduzieren Sie <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (< 100 %) |
| Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$ | Behalten Sie die Standardwerte bei. |
| Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$ | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-14 Dämpfungsverstärkung</i> , <i>Parameter 1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>Parameter 1-16 Filter hohe Drehzahl</i> |
| Hohe Last bei niedriger Drehzahl < 30 % (Nennendrehzahl) | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-17 Filterzeitkonst. Spannung</i> . Erhöhen Sie <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> zur Einstellung des Startmoments. 100 % ist Nennndrehmoment als Startmoment. Dieser Parameter ist unabhängig von <i>Parameter 30-20 Startmoment hoch</i> und <i>Parameter 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Wenn Sie für längere Zeit in einem Strombereich von mehr als 100 % arbeiten, kann der Motor überhitzen. |

Tabelle 5.7 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *Parameter 1-14 Dämpfungsverstärkung*. Erhöhen Sie den Wert in kleinen Schritten. Abhängig vom Motor können Sie diesen Parameter zwischen 10 % und 100 % höher als den Standardwert einstellen.

Anwendungsspezifische Anpassung im Fluxvektorbetrieb

Das Fluxvektor-Steuerverfahren ist der bevorzugte Steuermodus für eine optimale Wellenleistung in dynamischen Anwendungen. Führen Sie eine AMA durch, da für diesen Steuermodus genaue Motordaten erforderlich sind. Je nach Anwendung können weitere Anpassungen erforderlich sein.

Anwendungsspezifische Empfehlungen entnehmen Sie Kapitel 5.4.3 *Einstellung von Asynchronmotoren*.

5.4.5 Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC⁺

Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung der Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC⁺.

HINWEIS

Der SmartStart-Assistent ermöglicht die grundlegende Konfiguration von SynRM-Motoren.

Erste Programmierschritte

Wählen Sie zur Aktivierung des SynRM-Motorbetriebs [5] *Sync aus. Reluktanz* in *Parameter 1-10 Motorart*.

Programmierung von Motordaten

Nachdem Sie die ersten Programmierschritte durchgeführt haben, sind die Parameter für SynRM-Motoren in Parametergruppe 1–2* *Motordaten*, 1–3* *Erw. Motordaten* und 1–4* *Erw. Motordaten II* aktiv. Verwenden Sie die Motor-Typenschilddaten und das Motordatenblatt, um die folgenden Parameter in der aufgeführten Reihenfolge zu programmieren:

1. *Parameter 1-23 Motornennfrequenz.*
2. *Parameter 1-24 Motornennstrom.*
3. *Parameter 1-25 Motornendrehzahl.*
4. *Parameter 1-26 Dauer-Nennmoment.*

Führen Sie über *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung [1] Komplette Anpassung* oder durch manuelle Eingabe der folgenden Parameter eine komplette AMA durch:

1. *Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs).*
2. *Parameter 1-37 Indukt. D-Achse (Ld).*
3. *Parameter 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).*
4. *Parameter 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).*
5. *Parameter 1-48 Inductance Sat. Point.*

Anwendungsspezifische Einstellungen

Starten Sie den Motor mit Nenn Drehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die VVC⁺ SynRM-Einstellungen. Anwendungsspezifische Empfehlungen finden Sie in *Tabelle 5.8*:

| Anwendung | Einstellungen |
|---|---|
| Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$ | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-17 Filterzeitkonst. Spannung</i> um den Faktor 5 bis 10. Reduzieren Sie <i>Parameter 1-14 Dämpfungsverstärkung</i> Reduzieren Sie <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (< 100 %) |

| Anwendung | Einstellungen |
|--|---|
| Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$ | Behalten Sie die Standardwerte bei. |
| Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$ | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-14 Dämpfungsverstärkung</i> , <i>Parameter 1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>Parameter 1-16 Filter hohe Drehzahl</i> |
| Hohe Last bei niedriger Drehzahl < 30 % (Nenn Drehzahl) | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-17 Filterzeitkonst. Spannung</i> . Erhöhen Sie <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> zur Einstellung des Startmoments. 100 % ist Nennmoment als Startmoment. Dieser Parameter ist unabhängig von <i>Parameter 30-20 Startmoment hoch</i> und <i>Parameter 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Wenn Sie für längere Zeit in einem Strombereich von mehr als 100 % arbeiten, kann der Motor überhitzen. |
| Dynamische Anwendungen | Erhöhen Sie <i>Parameter 14-41 Minimale AEO-Magnetisierung</i> für hochdynamische Anwendungen. Durch die Einstellung von <i>Parameter 14-41 Minimale AEO-Magnetisierung</i> wird eine gutes Gleichgewicht zwischen Energieeffizienz und Dynamik gewährleistet. Passen Sie <i>Parameter 14-42 Minimale AEO-Frequenz</i> an, um die Mindestfrequenz festzulegen, bei der der Frequenzrichter die minimale Magnetisierung verwenden sollte. |
| Motorgrößen unter 18 kW | Vermeiden Sie kurze Rampe-Abzeiten. |

Tabelle 5.8 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor*. Erhöhen Sie den Wert der Dämpfungsverstärkung in kleinen Schritten. Abhängig vom Motor können Sie diesen Parameter zwischen 10 % und 100 % höher als den Standardwert einstellen.

5.4.6 Automatische Motoranpassung (AMA)

AMA ist ein Verfahren zur Optimierung der Kompatibilität zwischen Frequenzrichter und Motor.

- Der Frequenzrichter erstellt zum Glätten des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die

Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Die tatsächlichen Motorwerte werden mit den eingegebenen Typenschilddaten verglichen.

- 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 [2] *Reduz. Anpassung* aus.
- Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe *Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

Ausführen einer AMA

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zur Parametergruppe 1-** *Last und Motor* und drücken Sie auf [OK].
3. Scrollen Sie zur Parametergruppe 1-2* *Motordaten* und drücken Sie auf [OK].
4. Navigieren Sie zu *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie [1] *Komplette AMA* und drücken Sie auf [OK].
6. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.
7. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wann er beendet ist.
8. Geben Sie die erweiterten Motordaten in der Parametergruppe 1-3* *Erw. Motordaten* ein.

5.5 Motordrehrichtung prüfen

Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehung.

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

Wenn *Parameter 1-06 Drehrichtung rechts* auf [0] *Normal* eingestellt ist (Werkseinstellung: Rechtslauf):

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

Wenn *Parameter 1-06 Drehrichtung rechts* auf [1] *Invers* eingestellt ist (Linkslauf):

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

5.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers

Überprüfen Sie die Drehrichtung des Drehgebers nur, wenn Geberrückführung verwendet wird. Weitere Informationen zum optionalen Drehgeber finden Sie im Optionshandbuch.

1. Wählen Sie [0] *Regelung ohne Rückführung* in *Parameter 1-00 Regelverfahren*.
2. Wählen Sie [1] *24V/HTL-Drehgeber* in *Parameter 7-00 Drehgeberrückführung*.
3. Drücken Sie [Hand on].
4. Drücken Sie [►] zur Anzeige des positiven Drehzahl-Sollwerts (*Parameter 1-06 Drehrichtung rechts* auf [0] *Normal*).
5. Überprüfen Sie in *Parameter 16-57 Feedback [RPM]*, ob die Rückführung positiv ist.

HINWEIS

NEGATIVER ISTWERT

Wenn der Istwert negativ ist, ist der Drehgeber falsch angeschlossen. Verwenden Sie *Parameter 5-71 Kl. 32/33 Drehgeber Richtung* oder *Parameter 17-60 Positive Drehgeberrichtung*, um die Richtung oder die Drehgeberkabel umzukehren. *Parameter 17-60 Positive Drehgeberrichtung* ist nur mit dem optionalen VLT® -Drehgebereingang MCB 102 verfügbar.

5.7 Prüfung der Ort-Steuerung

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

Siehe *Kapitel 7.5 Fehlersuche und -behebung* bei Beschleunigungs- oder Verzögerungsproblemen. Informationen für ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.

5.8 Systemstart

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

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

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

6 Anwendungsbeispiele

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

- Parametereinstellungen sind die regionalen Werkseinstellungen, sofern nicht anders angegeben (in *Parameter 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.

HINWEIS

Um den Frequenzumrichter mit der optionalen Funktion Safe Torque Off (STO) in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37.

6.1 Anwendungsbeispiele

6.1.1 AMA

| | | Parameter | |
|-------|----|--|--------------------------------|
| FC | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 1-29 Autom. Motoran- passung | [1] Komplette AMA |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | | |
| D IN | 19 | Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang | [2] Motorfreilauf (inv.) |
| COM | 20 | | |
| D IN | 27 | Hinweise/Anmerkungen: Stellen Sie die Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend dem Motor ein. DIN 37 ist eine Option. | |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

| | | Parameter | |
|-------|----|--|----------------------|
| FC | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 1-29 Autom. Motoran- passung | [1] Komplette AMA |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | | |
| D IN | 19 | Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion |
| COM | 20 | | |
| D IN | 27 | Hinweise/Anmerkungen: Stellen Sie die Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend dem Motor ein. DIN 37 ist eine Option. | |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

6.1.2 Drehzahl

| | | Parameter | |
|-------|----|--|-------------|
| FC | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung | 0,07 V* |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung | 10 V* |
| D IN | 19 | | |
| COM | 20 | Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert | 0 Hz |
| D IN | 27 | | |
| D IN | 29 | Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert | 50 Hz |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | * = Werkseinstellung | |
| D IN | 37 | Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option. | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

| FC | | Parameter | |
|-------|----|------------------------------|-------------|
| | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 6-12 | 4 mA* |
| +24 V | 13 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 18 | Min.Strom | |
| D IN | 19 | Parameter 6-13 | 20 mA* |
| COM | 20 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 27 | Max.Strom | |
| D IN | 29 | Parameter 6-14 | 0 Hz |
| D IN | 32 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 33 | Min.-Soll/Istwert | |
| D IN | 37 | Parameter 6-15 | 50 Hz |
| +10 V | 50 | Klemme 53 Skal. | |
| A IN | 53 | Max.-Soll/Istwert | |
| A IN | 54 | * = Werkseinstellung | |
| COM | 55 | Hinweise/Anmerkungen: | |
| A OUT | 42 | DIN 37 ist eine Option. | |
| COM | 39 | | |

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

| FC | | Parameter | |
|-------|----|------------------------------|---------------|
| | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 5-10 | [8] Start* |
| +24 V | 13 | Klemme 18 | |
| D IN | 18 | Digitaleingang | |
| D IN | 19 | Parameter 5-12 | [19] Sollw. |
| COM | 20 | Klemme 27 | speich. |
| D IN | 27 | Digitaleingang | |
| D IN | 29 | Parameter 5-13 | [21] Drehzahl |
| D IN | 32 | Klemme 29 | auf |
| D IN | 33 | Digitaleingang | |
| D IN | 37 | Parameter 5-14 | [22] Drehzahl |
| +10 V | 50 | Klemme 32 | ab |
| A IN | 53 | Digitaleingang | |
| A IN | 54 | * = Werkseinstellung | |
| COM | 55 | Hinweise/Anmerkungen: | |
| A OUT | 42 | DIN 37 ist eine Option. | |
| COM | 39 | | |

Tabelle 6.6 Drehzahl auf/ab

| FC | | Parameter | |
|-------|----|------------------------------|-------------|
| | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 6-10 | 0,07 V* |
| +24 V | 13 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 18 | Min.Spannung | |
| D IN | 19 | Parameter 6-11 | 10 V* |
| COM | 20 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 27 | Max.Spannung | |
| D IN | 29 | Parameter 6-14 | 0 Hz |
| D IN | 32 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 33 | Min.-Soll/Istwert | |
| D IN | 37 | Parameter 6-15 | 1500 Hz |
| +10 V | 50 | Klemme 53 Skal. | |
| A IN | 53 | Max.-Soll/Istwert | |
| A IN | 54 | * = Werkseinstellung | |
| COM | 55 | Hinweise/Anmerkungen: | |
| A OUT | 42 | DIN 37 ist eine Option. | |
| COM | 39 | | |

Tabelle 6.5 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potenziometer)

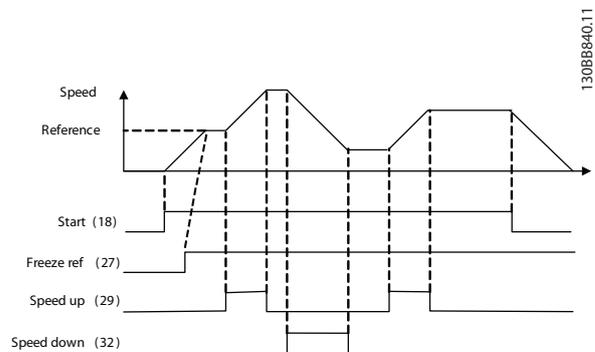


Abbildung 6.1 Drehzahl auf/ab

6.1.3 Start/Stopp

| | | Parameter | |
|--|----|----------------|--------------------|
| FC | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 5-10 | [8] Start |
| +24 V | 13 | Klemme 18 | |
| D IN | 18 | Digitaleingang | |
| D IN | 19 | Parameter 5-12 | [0] Ohne Funktion |
| COM | 20 | Klemme 27 | |
| D IN | 27 | Digitaleingang | |
| D IN | 29 | Parameter 5-19 | [1] S.Stopp/ Alarm |
| D IN | 32 | Klemme 37 | |
| D IN | 33 | Sicherer Stopp | |
| D IN | 37 | | |
| * = Werkseinstellung | | | |
| Hinweise/Anmerkungen: | | | |
| Wenn Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. | | | |
| DIN 37 ist eine Option. | | | |

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

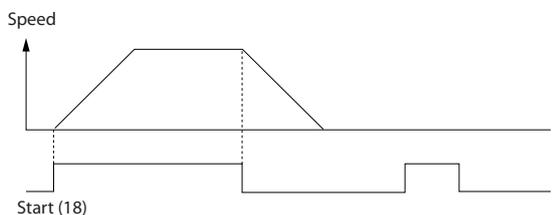


Abbildung 6.2 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

| | | Parameter | |
|--|----|----------------|--------------------|
| FC | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 5-10 | [9] Puls-Start |
| +24 V | 13 | Klemme 18 | |
| D IN | 18 | Digitaleingang | |
| D IN | 19 | Parameter 5-12 | [6] Stopp (invers) |
| COM | 20 | Klemme 27 | |
| D IN | 27 | Digitaleingang | |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| * = Werkseinstellung | | | |
| Hinweise/Anmerkungen: | | | |
| Wenn Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. | | | |
| DIN 37 ist eine Option. | | | |

Tabelle 6.8 Puls-Start/Stopp

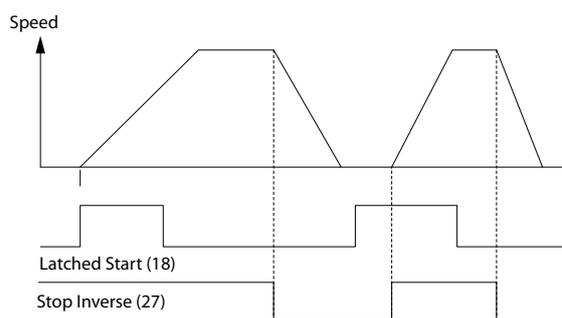


Abbildung 6.3 Puls-Start/Stopp invers

| | | Parameter | |
|--|--|---|---|
| | | Funktion | Einstellung |
| | | Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang | [8] Start |
| | | Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang | [10] Reversierung |
| | | Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion |
| | | Parameter 5-14 Klemme 32 Digitaleingang | [16] Festsollwert Bit 0 |
| | | Parameter 5-15 Klemme 33 Digitaleingang | [17] Festsollwert Bit 1 |
| | | Parameter 3-10 Festsollwert | Festsollwert 0 25% Festsollwert 1 50% Festsollwert 2 75% Festsollwert 3 100% |
| | | * = Werkseinstellung | |
| | | Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option. | |

Tabelle 6.9 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsdrehzahlen

6.1.4 Externe Alarmquittierung

| | | Parameter | |
|--|--|---|-------------|
| | | Funktion | Einstellung |
| | | Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang | [1] Reset |
| | | * = Werkseinstellung | |
| | | Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option. | |

Tabelle 6.10 Externe Alarmquittierung

6.1.5 RS485

| | | Parameter | |
|--|--|---|-------------|
| | | Funktion | Einstellung |
| | | Parameter 8-30 FC-Protokoll | FC-Profil* |
| | | Parameter 8-31 Adresse | 1* |
| | | Parameter 8-32 Baudrate | 9600* |
| | | * = Werkseinstellung | |
| | | Hinweise/Anmerkungen: Wählen Sie in den oben genannten Parametern Protokoll, Adresse und Baudrate. DIN 37 ist eine Option. | |

Tabelle 6.11 RS485-Netzwerkverbindung

6.1.6 Motorthermistor

⚠️ WARNUNG

THERMISTORISOLIERUNG

Gefahr von Personenschäden oder Sachschäden!

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

| | | Parameter | |
|-------|----|---|--------------------------|
| VLT | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz | [2] Thermistor-Abschalt. |
| +24 V | 13 | | |
| D IN | 18 | Parameter 1-93 Thermistoranschluss | [1] Analogeingang 53 |
| D IN | 19 | | |
| COM | 20 | * = Werkseinstellung | |
| D IN | 27 | Hinweise/Anmerkungen: Wenn Sie nur eine Warnung wünschen, sollten Sie Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung programmieren. DIN 37 ist eine Option. | |
| D IN | 29 | | |
| D IN | 32 | | |
| D IN | 33 | | |
| D IN | 37 | | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |

Tabelle 6.12 Motorthermistor

6.1.7 SLC

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

Tabelle 6.13 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

Hinweise/Anmerkungen:

Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, wird Warnung 90, Istwertüberwachung ausgegeben. Der SLC überwacht Warnung 90, Istwertüberwachung, und wenn diese wahr wird, wird Relais 1 ausgelöst.

Externe Geräte zeigen an, ob eine Wartung erforderlich ist. Wenn der Istwertfehler innerhalb von 5 s wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis Sie [Reset] auf der LCP drücken.

6.1.8 Mechanische Bremssteuerung

6

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

Tabelle 6.14 Mechanische Bremssteuerung

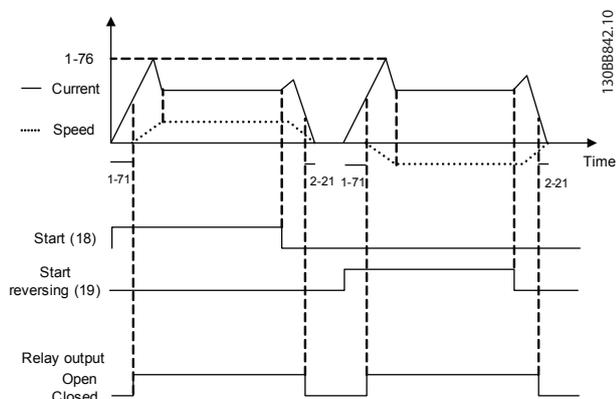


Abbildung 6.4 Mechanische Bremssteuerung

7 Wartung, Diagnose und Fehlersuche

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

7.1 Wartung und Service

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

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

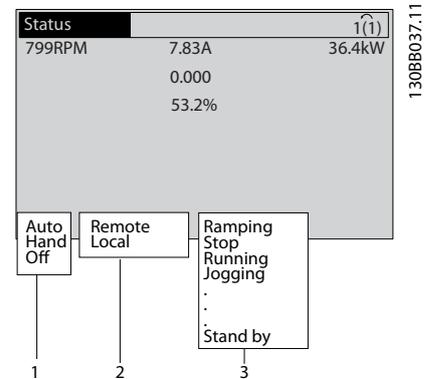
Bei Anschluss des Frequenzumrichters an Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der Motor kann über einen externen Schalter, einen Feldbus-Befehl, ein Sollwerteingangssignal, über ein Tastendruck an LCP oder LOP, eine Fernbedienung per MCT 10 Konfigurationssoftware oder nach einem quitierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie Parameter programmieren.
- Verkabeln und montieren Sie Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte vollständig, bevor Sie den Frequenzumrichter an Netzversorgung, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung anschließen.

7.2 Statusmeldungen

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



| | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Betriebsart (siehe Tabelle 7.1) |
| 2 | Sollwertvorgabe (siehe Tabelle 7.2) |
| 3 | Betriebszustand (siehe Tabelle 7.3) |

Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

Tabelle 7.1 bis Tabelle 7.3 beschreiben die angezeigten Statusmeldungen.

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

Tabelle 7.1 Betriebsart

| | |
|------|---|
| Fern | Externe Signale, eine serielle Schnittstelle oder interne Festsollwerte geben den Drehzollwert vor. |
| Ort | Der Frequenzumrichter nutzt den [Hand On]-Betrieb oder Sollwerte vom LCP. |

Tabelle 7.2 Sollwertvorgabe

| | |
|-------------|---|
| AC-Bremse | [2] Die AC-Bremse ist unter Parameter 2-10 Bremsfunktion ausgewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen. |
| AMA Ende OK | AMA wurde 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>Parameter 2-12 Bremswiderstand Leistung (kW)</i>) wurde erreicht. |
| Motorfreilauf | <ul style="list-style-type: none"> Sie haben <i>Motorfreilauf invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert. |
| Rampenstopp | <p>[1] Sie haben in <i>Parameter 14-10 Netzausfall Rampenstopp</i> gewählt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Netzspannung liegt unter dem in <i>Parameter 14-11 Netzausfall-Spannung</i> bei Netzfehler festgelegten Wert Der Frequenzumrichter fährt den Motor über eine geregelte Rampe ab herunter. |
| Strom hoch | Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt über der in <i>Parameter 4-51 Warnung Strom hoch</i> festgelegten Grenze. |
| Strom niedrig | Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>Parameter 4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> festgelegten Grenze |
| DC-Halten | [1] Sie haben <i>DC-Halten</i> in <i>Parameter 1-80 Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der unter <i>Parameter 2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom</i> eingestellt ist. |
| DC-Stopp | <p>Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (<i>Parameter 2-02 DC-Bremszeit</i>) mit einem DC-Strom (<i>Parameter 2-01 DC-Bremsstrom</i>) gehalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Bremsesatzpunkt für die DC-Bremse wird in <i>Parameter 2-03 DC-Bremse Ein [UPM]</i> erreicht und ein Stoppbefehl ist aktiv. [5] Sie haben <i>DC-Bremse invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die DC-Bremse wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert. |
| Istwert hoch | Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in <i>Parameter 4-57 Warnung Istwert hoch</i> . |
| Istwert niedr. | Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in <i>Parameter 4-56 Warnung Istwert niedr.</i> |

| | |
|--|--|
| Ausgangs- frequenz speichern | <p>Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> [20] Sie haben <i>Ausgangsfrequenz speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmoptionen [21] <i>Drehzahl auf</i> und [22] <i>Drehzahl ab</i> möglich. Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert. |
| Aufforderung Ausgangs- frequenz speichern | Es wurde ein Befehl zum Speichern der Ausgangsfrequenz gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt. |
| Sollw. speichern | [19] Sie haben <i>Sollwert speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt nur über die Klemmoptionen [21] <i>Drehzahl auf</i> und [22] <i>Drehzahl ab</i> ändern. |
| JOG-Aufford. | Es wurde ein Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt. |
| Festdrehzahl JOG | <p>Der Motor läuft wie in <i>Parameter 3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> [14] Sie haben <i>Festdrehzahl JOG</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. für die Funktion <i>Kein Signal</i>). Die Überwachungsfunktion ist aktiv. |
| Motortest | In <i>Parameter 1-80 Funktion bei Stopp</i> ist [2] <i>Motortest</i> ausgewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an. |
| Überspannungs- kontrolle | In <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i> , [2] <i>Aktiviert</i> ist die Überspannungssteuerung 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 DC-Versorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externe 24-V-Spannungsversorgung versorgt jedoch die Steuerkarte. |
| Protection Mode | Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (Überstrom oder Überspannung) erfasst. <ul style="list-style-type: none"> • Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Schaltfrequenz auf 4 kHz reduziert. • Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s. • Sie können den Protection Mode unter <i>Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken. |
| Schnellstopp | Der Motor wird über <i>Parameter 3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> • [4] <i>Schnellstopp invers</i> ist als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. • Die Schnellstopp-Funktion wird über die serielle Kommunikation aktiviert. |
| Rampen | 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>Parameter 4-55 Warnung Sollwert hoch</i> . |
| Sollw. niedrig | Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>Parameter 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. |
| Energiesparmodus | Der Energiesparmodus ist aktiviert. Der Motor ist aktuell gestoppt, läuft jedoch bei Bedarf automatisch wieder an. |
| Drehzahl hoch | Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in <i>Parameter 4-53 Warnung Drehz. hoch</i> . |
| Drehzahl niedrig | Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>Parameter 4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> . |
| Standby | Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle. |

| | |
|---------------------|--|
| Startverzögerung | Sie haben in <i>Parameter 1-71 Startverzög.</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit. |
| FWD+REV akt. | [12] <i>Start nur Rechts</i> und [13] <i>Start nur Links</i> sind als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rückwärtslauf. |
| Stopp | Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über Digitaleingang oder serielle Schnittstelle empfangen. |
| Abschaltung | Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren. |
| Abschaltblockierung | Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können den Frequenzumrichter dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren. |

Tabelle 7.3 Betriebszustand

HINWEIS

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

7.3 Warnungs- und Alarmtypen

Warnungen

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

Alarmer

Abschaltung

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

7

Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung/Abschaltblockierung

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

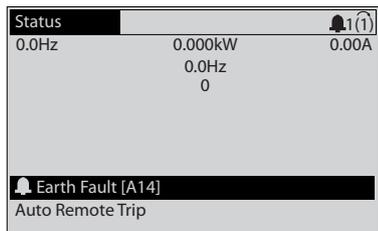
- Drücken Sie auf [Reset] am LCP.
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“.
- Über serielle Schnittstelle.
- Automatisches Quittieren.

Abschaltblockierung

Die Netzversorgung wird aus- und wieder eingeschaltet. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Der Frequenzumrichter überwacht weiterhin den eigenen Zustand. Entfernen Sie die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter, beheben Sie die Ursache des Fehlers und initialisieren Sie den Frequenzumrichter.

Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

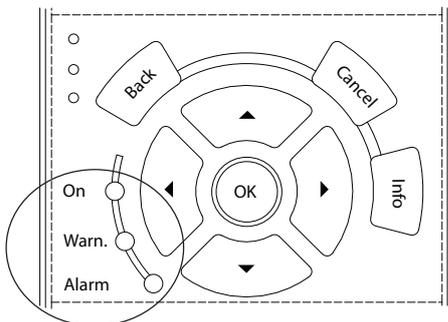
- Eine Warnung wird im LCP neben der Warnnummer angezeigt.
- Ein Alarm blinkt zusammen mit der Alarmnummer.



130BP086.11

Abbildung 7.2 Alarmbeispiel

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



130BB467.11

| | Warnanzeigeleuchte | Alarmanzeigeleuchte |
|---------------------|--------------------|---------------------|
| Warnung | On | Off |
| Alarm | Off | Ein (blinkt) |
| Abschaltblockierung | On | Ein (blinkt) |

Abbildung 7.3 Kontrollanzeigen zur Statusanzeige

7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen

Die folgenden 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 <10 Volt.

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung oder diesen Alarm nur an, wenn Sie dies in *Parameter 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 Analognetz-klemmen:
 - Steuerkartenklemmen 53 und 54 für Signale, Klemme 55 Masse.
 - VLT® Universal-E/A-Option MCB 101 Klemmen 11 und 12 für Signale, Klemme 10 Masse.
 - VLT® Analog-E/A-Option MCB 109 Klemmen 1, 3 und 5 für Signale, Klemmen 2, 4 und 6 Masse.
- Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.
- Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 4, Netzasymmetrie

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

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5, DC-Zwischenkreisspannung hoch

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

WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung 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 *Parameter 2-10 Bremsfunktion*.
- Erhöhen Sie *Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*.
- Wenn der Alarm/die Warnung während eines Spannungsbruchs auftritt, verwenden Sie den kinetischen Speicher (*Parameter 14-10 Netzausfall-Funktion*).

WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

Wenn die DC-Zwischenkreisspannung unter die Unterspannungsgrenze fällt, überprüft 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 Zeitverzögerung hängt von der Gerätegröße ab.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 9, WR-Überlast

Der Frequenzumrichter wurde zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet und steht vor der Abschaltung. Der Zähler für das elektronisch thermische Überlastrelais 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.

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 Dauer-Nennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR

Die ETR-Funktion (elektronischer Wärmeschutz) hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. In *Parameter 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 *Parameter 1-24 Motornennstrom*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25* korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, stellen Sie in *Parameter 1-91 Fremdbelüftung* sicher, dass er ausgewählt ist.
- Das Ausführen einer AMA in *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor Übertemp.

Prüfen Sie, ob die Verbindung zum Thermistor getrennt ist. Wählen Sie in *Parameter 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. Überprüfen Sie, dass *Parameter 1-93 Thermistor Source* Klemme 53 oder 54 auswählt.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Klemmen 18, 19, 31, 32 oder 33 (Digitaleingänge), ob der Thermistor korrekt zwischen der verwendeten Digitaleingangsklemme (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist. Verwenden Sie die zu verwendende Klemme in *Parameter 1-93 Thermistor Source*.

WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

Das Drehmoment ist höher als der Wert in *Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch* oder der Wert in *Parameter 4-17 Momentengrenze generatorisch*. In *Parameter 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 Richtigkeit der Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25*.

ALARM 14, Erdschluss

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt, entweder zwischen Frequenzumrichter und Motor oder direkt im Motor. Erdschlüsse werden durch die Stromwandler erkannt, die Ausgangsstrom vom Frequenzumrichter und vom Motor erzeugten Eingangsstrom in den Frequenzumrichter messen. Ein Erdschluss wird ausgegeben, wenn die Differenz der beiden Ströme zu groß ist (der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters muss mit dem Eingangsstrom des Frequenzumrichters identisch sein).

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.
- Setzen Sie jeden potenziellen Einzelversatz in den 3 Stromwandlern in FC302 zurück. Führen Sie die manuelle Initialisierung oder eine komplette AMA durch. Diese Methode ist nach dem Austausch der Leistungskarte am relevantesten.

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 Danfoss:

- *Parameter 15-40 FC-Typ.*
- *Parameter 15-41 Leistungsteil.*
- *Parameter 15-42 Nennspannung.*
- *Parameter 15-43 Softwareversion.*
- *Parameter 15-45 Typencode (aktuell).*
- *Parameter 15-49 Steuerkarte SW-Version.*
- *Parameter 15-50 Leistungsteil SW-Version.*
- *Parameter 15-60 Option installiert.*
- *Parameter 15-61 SW-Version Option* (für alle Optionssteckplätze).

ALARM 16, Kurzschluss

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

Fehlersuche und -behebung

- 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 *Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* NICHT auf [0] Aus programmiert ist. Wenn *Parameter 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

- Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.
- Erhöhen Sie *Parameter 8-03 Steuerwort Timeout-Zeit*.
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

WARNUNG/ALARM 20, Temp. Eingangsfehler

Der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 21, Software-Fehler

Der Parameter liegt außerhalb des Bereichs. Die Parameternummer wird im Display angegeben.

Fehlersuche und -behebung

- Stellen Sie die betroffenen Parameter auf einen gültigen Wert ein.

WARNUNG/ALARM 22, Mech. Bremse

Der Wert dieser Warnung/dieses Alarms zeigt den Typ der Warnung/des Alarms an.

0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht (*Parameter 2-27 Drehmoment Rampenzeit*).

1 = erwarteter Bremsenistwert vor dem Timeout nicht empfangen (*Parameter 2-23 Mech. Bremse Verzögerungszeit*, *Parameter 2-25 Bremse lüften Zeit*).

WARNUNG 23, Interne Lüfter

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

Bei Frequenzumrichtern mit DC-Lüftern ist ein Istwertsensor in den Lüfter integriert. Wenn der Lüfter einen Laufbefehl erhält und kein Istwert vom Sensor vorliegt, wird dieser Alarm ausgegeben. Bei Frequenzumrichtern mit AC-Lüftern wird die Spannung zum Lüfter überwacht.

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, Fehler externer Lüfter

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

Bei Frequenzumrichtern mit DC-Lüftern ist ein Istwertsensor in den Lüfter integriert. Wenn der Lüfter einen Laufbefehl erhält und kein Istwert vom Sensor vorliegt, wird dieser Alarm ausgegeben. Bei Frequenzumrichtern mit AC-Lüftern wird die Spannung zum Lüfter überwacht.

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.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe *Parameter 2-15 Bremswiderstand Test*).

WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

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

WARNUNG/ALARM 27, Bremschopperfehler

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 des Bremstransistors überträgt der Frequenzumrichter jedoch eine hohe Leistung an den Bremswiderstand, auch wenn der Umrichter den Motor nicht bremst.

Fehlersuche und -behebung

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



WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Prüfen Sie *Parameter 2-15 Bremswiderstand Test*.

ALARM 29, Kühlkörpertemp

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

Fehlersuche und -behebung

Mögliche Ursachen:

- Zu hohe Umgebungstemperatur.
- Zu lange Motorkabel.
- Falsche Freiräume zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter.
- Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters.
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Verschmutzter Kühlkörper.

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.

Fehlerbehebung

- Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 35, Optionsfehler

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

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

Diese Warnung/Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter nicht vorhanden ist und *Parameter 14-10 Netzausfall* auf die Option [0] *Keine Funktion* eingestellt ist. Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter und die Netzversorgung zum Gerät.

ALARM 37, Phasenasymmetrie

Es gibt eine Asymmetrie zwischen den Außenleitern.

ALARM 38, Interner Fehler

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 7.4* definierte Codenummer angezeigt.

Fehlersuche und -behebung

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

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

| Nummer | Text |
|-----------|---|
| 0 | Sie können die serielle Schnittstelle nicht initialisieren. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss - Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss. |
| 256–258 | Die EEPROM-Daten der Leistungskarte sind defekt oder zu alt. Ersetzen Sie die Leistungskarte. |
| 512–519 | Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss - Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss. |
| 783 | Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen. |
| 1024–1284 | Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder die Serviceabteilung von Danfoss. |
| 1299 | Die Software der Option in Steckplatz A ist zu alt. |
| 1300 | Die Software der Option in Steckplatz B ist zu alt. |
| 1302 | Die Software der Option in Steckplatz C1 ist zu alt. |
| 1315 | Die Software der Option in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig). |
| 1316 | Die Software der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig). |
| 1318 | Die Software der Option in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt (nicht zulässig). |
| 1379–2819 | Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss - Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss. |
| 1792 | HW-Reset von DSP |

| Nummer | Text |
|-----------|--|
| 1793 | Vom Motor abgeleitete Parameter konnten nicht korrekt zum DSP übertragen werden. |
| 1794 | Leistungsdaten wurden bei der Netz-Einschaltung nicht korrekt zum DSP übertragen. |
| 1795 | Das DSP hat zu viele unbekannte SPI-Telegramme empfangen. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Fehlercode auch, wenn der MCO nicht korrekt einschaltet, zum Beispiel aufgrund eines mangelhaften EMV-Schutzes oder einer unzureichenden Erdung. |
| 1796 | RAM-Kopierfehler. |
| 2561 | Ersetzen Sie die Steuerkarte. |
| 2820 | LCP/Stapelüberlauf. |
| 2821 | Überlauf serielle Schnittstelle. |
| 2822 | Überlauf USB-Anschluss. |
| 3072–5122 | Parameterwert außerhalb seiner Grenzen. |
| 5123 | Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel. |
| 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 Service-Abteilung von Danfoss. |

Tabelle 7.4 Interne Fehlercodes

ALARM 39, Kühlkörpersensor

Kein Istwert vom Kühlkörpertempersensor.

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

WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet

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

WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet

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

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

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

Prüfen Sie für Klemme X30/7 die Last, die an Klemme X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die

Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *Parameter 5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang*.

ALARM 43, Ext.Versorg.

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

ALARM 45, Erdschluss 2

Erdschluss.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig geerdet und alle Anschlüsse fest angezogen sind.
- Prüfen Sie, ob der korrekte Kabelquerschnitt verwendet wurde.
- Prüfen Sie die Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.

ALARM 46, Stromversorgung Leistungskarte

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil (SMPS) auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen:

- 24 V
- 5 V
- ± 18 V

Bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC bei der VLT® 24-V-DC-Versorgung 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 niedrig

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil (SMPS) auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen:

- 24 V
- 5 V
- ± 18 V

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

WARNUNG 48, 1,8V Versorgung Fehler

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

WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

Wenn die Drehzahl außerhalb des Bereichs in *Parameter 4-11 Min. Drehzahl [UPM]* und *Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]* liegt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in *Parameter 1-86 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 Service-Abteilung von Danfoss.

ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen

Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und/oder Motorleistung ist vermutlich falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen in den *Parametern 1-20 bis 1-25*.

ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen in *Parameter 1-24 Motornennstrom*.

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

Die AMA wurde manuell unterbrochen.

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

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

WARNUNG 59, Stromgrenze

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

WARNUNG 60, Externe Verriegelung

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

Verriegelung programmiert ist. Quittieren Sie den Frequenzumrichter.

WARNUNG/ALARM 61, Drehg. Abw.

Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Einstellungen für Warnung/ Alarm/Deaktivierung in *Parameter 4-30 Drehgeberüberwachung Funktion*.
- Stellen Sie den tolerierbaren Fehler in *Parameter 4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung* ein.
- Stellen Sie den tolerierbaren Istwertfehler in *Parameter 4-32 Drehgeber Timeout-Zeit* ein.

WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze

Die Ausgangsfrequenz hat den Wert in *Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz* erreicht. Überprüfen Sie die Anwendung auf mögliche Ursachen. Erhöhen Sie ggf. die Ausgangsfrequenzgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Ausgangsfrequenz arbeiten kann. Die Warnung wird ausgeblendet, wenn die Ausgangsfrequenz unter die Höchstgrenze fällt.

ALARM 63, Mechanische Bremse zu niedrig

Der Motorstrom hat „Bremse öffnen bei Motorstrom“ innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten.

ALARM 64, Motorspannung Grenze

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

WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 66, Kühlkörpertemperatur 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 *Parameter 2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und *Parameter 1-80 Funktion bei Stopp* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen lassen, wenn der Motor gestoppt ist.

ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration hat sich geändert

Sie haben seit dem letzten Netz-Aus 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

STO wurde aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und senden Sie dann ein Quittiersignal (über Bus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]).

ALARM 69, Leistungskartentemperatur

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 den Danfoss-Lieferanten, um die Kompatibilität zu überprüfen.

ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp

STO wurde von der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 aktiviert (Motor zu warm). Sie können den Normalbetrieb wieder aufnehmen, wenn die MCB 112 wieder 24 V DC an Klemme 37 anlegt (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht) und wenn der Digitaleingang von der MCB 112 deaktiviert wird. Wenn dies geschieht, müssen Sie ein Reset-Signal (über Bus, Digital-E/A oder durch Drücken der [Reset]-Taste) senden.

ALARM 72, Gefährl. Fehler

STO mit Abschaltblockierung. Es ist eine unerwartete Kombination von STO-Befehlen aufgetreten.

- VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 aktiviert Klemme X44/10, die Funktion Safe Torque Off (STO) wird jedoch nicht aktiviert.
- MCB 112 ist das einzige Gerät, das die Funktion Safe Torque Off (STO) verwendet (kann durch Auswahl des Parameters [4] *PTC 1 Alarm* oder [5] *PTC 1 Warnung* in *Parameter 5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp* angegeben werden), die Funktion Safe Torque Off (STO) ist aktiviert und Klemme X44/10 ist nicht aktiviert.

WARNUNG 73, Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf

Safe Torque Off aktiviert. Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.

ALARM 74, PTC Therm.

Alarm mit Bezug zur VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112. Die PTC funktioniert nicht.

ALARM 75, Illeg. Profilwahl.

Legen Sie den Parameterwert nicht bei laufendem Motor fest. Schalten Sie den Motor vor dem Erstellen eines MCO-Profiles im *Parameter 8-10 Steuerwortprofil* aus.

WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus

Der Frequenzumrichter arbeitet im reduzierten Leistungsmodus (mit weniger als der erlaubten Anzahl von Wechselrichterabschnitten). Diese Warnung wird bei einem Aus- und Einschaltzyklus erzeugt, wenn der Frequenzumrichter auf den Betrieb mit weniger Wechselrichtern eingestellt wird und eingeschaltet bleibt.

ALARM 78, Drehgeber-Fehler

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

ALARM 79, Ung. LT-Konfig.

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

ALARM 80, Initialisiert

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

ALARM 81, CSIV beschädigt

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

ALARM 82, CSIV-Par.-Fehler

CSIV-Fehler bei Parameterinitialisierung.

ALARM 83, Illegale Optionskombination

Die installierten Optionen sind nicht kompatibel.

ALARM 84, Keine Sicherheitsoption

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

ALARM 88, Optionserkennung

Eine Änderung der Optionen wurde erkannt.

Parameter 14-89 Option Detection ist eingestellt auf [0] *Konfiguration eingefroren* und die Optionen wurden geändert.

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

WARNUNG 89, Mechanische Bremse rutscht

Die Hubbremsenüberwachung erkennt eine Motordrehzahl > 10 UPM.

ALARM 90, Drehgeber Überwachung

Überprüfen Sie die Verbindung zur Drehgeber-/Resolver-Option und tauschen Sie anschließend den VLT® Drehgebereingang MCB 102 oder VLT® Resolver-Eingang MCB 103 aus.

ALARM 91, Analogeingang 54 Einstellungsfehler

Stellen Sie den Schalter S202 in die Stellung OFF (Spannungseingang) eingestellt sein, wenn ein KTY-Sensor an Analogeingangsklemme 54 angeschlossen ist.

ALARM 99, Blocked Rotor

Der Rotor ist blockiert.

WARNUNG/ALARM 104, Fehler Zirkulationslüfter

Der Lüfter arbeitet nicht. Die Lüfterüberwachung überprüft, ob der Lüfter bei Netz-Einschaltung des Frequenzumrichters oder bei Einschalten des Mischlüfters läuft. Sie können den Zirkulationslüfterfehler in *Parameter 14-53 Lüfterüberwachung* als Warnung oder eine Abschaltung bei Alarm konfigurieren.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 122, Unerw. Motordrehung

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

WARNUNG 163, ATEX ETR Warn. Stromgrnz.

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

ALARM 164, ATEX ETR Alarm Stromgrnz.

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

WARNUNG 165, ATEX ETR Warn. Freq.grnz.

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

ALARM 166, ATEX ETR Alarm Freq.grnz.

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

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ersetzt.

Fehlerbehebung

- Führen Sie für Normalbetrieb ein Reset des Frequenzumrichters durch.

WARNUNG 251, Typencode neu

Die Leistungskarte oder andere Bauteile wurden ausgetauscht und der Typencode geändert.

Fehlersuche und -behebung

- Führen Sie ein Reset durch, um die Warnung zu entfernen und Normalbetrieb fortzusetzen.

7.5 Fehlersuche und -behebung

| Symptom | Mögliche Ursache | Test | Lösung |
|------------------------------|--|--|--|
| Display dunkel/Ohne Funktion | Fehlende Eingangsleistung | Siehe <i>Tabelle 4.4</i> . | Prüfen Sie die Netzeingangsquelle. |
| | Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst. | Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter <i>offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter</i> . | Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen. |
| | Keine Stromversorgung zum LCP | Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist. | Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel. |
| | Kurzschluss an der Steuer- spannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen | Überprüfen Sie die 24-V-Steuer- spannungsvor- sorgung für Klemmen 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemmen 50 bis 55. | Verdrahten Sie die Klemmen richtig. |
| | Inkompatibles LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM). | – | Verwenden Sie nur LCP 101 (Artikel- nummer 130B1124) oder LCP 102 (Artikelnummer 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. |
| Displayaus- setzer | Fehler der internen Spannungs- versorgung oder defektes Schalt- netzteil (SMPS) | – | Wenden Sie sich an den Händler. |
| | Überlastetes Schalt- netzteil (SMPS) durch falsche Steuer- verdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter | Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke. | Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter <i>Display dunkel/keine Funktion</i> in dieser Tabelle 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 <i>Parameter 5-10 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 <i>Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung). | Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf [0] <i>Ohne Funktion</i> . |
| | Falsche Sollwertsignalquelle | Überprüfen Sie, welche Sollwertverarbeitung aktiv ist (lokal, remote oder Feldbus), und prüfen Sie die folgenden Punkte: <ul style="list-style-type: none"> • Festsollwert (aktiv oder nicht) • Klemmenanschluss • Skalierung der Klemmen • Sollwertsignal | Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Prüfen Sie <i>Parameter 3-13 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 <i>Parameter 4-10 Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist. | Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. |
| | Aktives Reversierungssignal | Überprüfen Sie, ob ein Reversierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist. | Deaktivieren Sie das Reversierungssignal. |
| | Falscher Motorphasenanschluss | - | Siehe <i>Kapitel 5.5 Motordrehrichtung prüfen</i> in diesem Handbuch. |
| Motor erreicht maximale Drehzahl nicht | Frequenzgrenzen falsch eingestellt | Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in <i>Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]</i> , <i>Parameter 4-14 Max Frequenz [Hz]</i> und <i>Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz</i> | Programmieren Sie die richtigen Grenzwerte. |
| | Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert | Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangssignals in Parametergruppe 6-0* <i>Analoger E/A-Modus</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> . | Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. |
| Motordrehzahl instabil | Falsche Parametereinstellungen | Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen. | Überprüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 1-6* <i>Lastabh. Einstellung</i> . Beim Betrieb mit Rückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* <i>Istwert</i> . |
| Motor läuft unruhig | Übermagnetisierung. | Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen. | Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den Parametergruppen 1-2* <i>Motordaten</i> , 1-3* <i>Erw. Motordaten</i> und 1-5* <i>Lastunabh. Einstellung</i> . |

| Symptom | Mögliche Ursache | Test | Lösung |
|---|---|--|--|
| Motor brems nicht | Falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-ab-Zeiten zu kurz. | Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten. | Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* DC-Bremse und 3-0* Sollwertgrenzen. |
| Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst | Phasenkurzschluss. | Kurzschluss zwischen Phasen an Motor oder Bedieneinheit. Prüfen Sie die Motor- und Bedieneinheitphasen 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 Spezifikationen liegt. Wenn der Motorstrom den Voll-Laststrom 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 Netzstromasymmetrie ist größer als 3 % | Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4, Netzasymmetrie</i>) | Wechseln Sie die Netzeingangskabel um eine Position: A bis B, B bis C, C bis A. | Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung. |
| | Problem mit dem Frequenzumrichter | Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um 1 Position: A bis B, B bis C, C bis A. | Wenn der asymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler. |
| Motorstromasymmetrie größer 3 % | Problem mit Motor oder Motorverdrahtung | Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U bis V, V bis W, W bis U. | Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel. |
| | Problem mit dem Frequenzumrichter. | Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U bis V, V bis W, W bis U. | Wenn die Asymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler. |
| Frequenzumrichter-Beschleunigungsprobleme | Motordaten wurden falsch eingegeben. | Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe <i>Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben. | Erhöhen Sie die Rampe-Auf-Zeit in <i>Parameter 3-41 Rampezeit Auf 1</i> . Erhöhen Sie die Stromgrenze unter <i>Parameter 4-18 Stromgrenze</i> . Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze unter <i>Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch</i> . |
| Verzögerungsprobleme des Frequenzumrichters | Motordaten wurden falsch eingegeben. | Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe <i>Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben. | Erhöhen Sie die Rampe-Ab-Zeit in <i>Parameter 3-42 Rampezeit Ab 1</i> . Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i> . |

7

Tabelle 7.5 Fehlersuche und -behebung

8 Technische Daten

8.1 Elektrische Daten

8.1.1 Netzversorgung 200-240 V

| Typenbezeichnung | PK25 | PK37 | PK55 | PK75 | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P3K7 |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Typische Wellenleistung [kW] | 0,25 | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 3,7 |
| Schutzart IP20 (nur FC301) | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | – | – | – |
| Schutzart IP20/IP21 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A3 | A3 |
| Schutzart IP55, IP66 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A5 | A5 |
| Ausgangsstrom | | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (200-240 V) [A] | 1,8 | 2,4 | 3,5 | 4,6 | 6,6 | 7,5 | 10,6 | 12,5 | 16,7 |
| Aussetzbetrieb (200-240 V) [A] | 2,9 | 3,8 | 5,6 | 7,4 | 10,6 | 12,0 | 17,0 | 20,0 | 26,7 |
| Dauerbetrieb kVA (208 V) [kVA] | 0,65 | 0,86 | 1,26 | 1,66 | 2,38 | 2,70 | 3,82 | 4,50 | 6,00 |
| Max. Eingangsstrom | | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (200-240 V) [A] | 1,6 | 2,2 | 3,2 | 4,1 | 5,9 | 6,8 | 9,5 | 11,3 | 15,0 |
| Aussetzbetrieb (200-240 V) [A] | 2,6 | 3,5 | 5,1 | 6,6 | 9,4 | 10,9 | 15,2 | 18,1 | 24,0 |
| Zusätzliche Spezifikationen | | | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG]) | 4,4 (12,12,12) (mindestens 0,2 (24)) | | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG]) | 6,4 (10,12,12) | | | | | | | | |
| Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾ | 21 | 29 | 42 | 54 | 63 | 82 | 116 | 155 | 185 |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | 0,94 | 0,94 | 0,95 | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

Tabelle 8.1 Netzversorgung 200-240 V, PK25-P3K7

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

Tabelle 8.2 Netzversorgung 200-240 V, P5K5-P11K

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

Tabelle 8.3 Netzversorgung 200-240 V, P15K-P37K

8.1.2 Netzversorgung 380-500 V

| Typenbezeichnung | PK37 | PK55 | PK75 | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Typische Wellenleistung [kW] | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 4,0 | 5,5 | 7,5 |
| Schutzart IP20 (nur FC301) | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 | – | – | – | – | – |
| Schutzart IP20/IP21 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A2 | A3 | A3 |
| Schutzart IP55, IP66 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A5 | A5 |
| Ausgangsstrom Hohe Überlast 160 % für 1 Minute | | | | | | | | | | |
| Wellenleistung [kW] | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 |
| Dauerbetrieb (380-440 V) [A] | 1,3 | 1,8 | 2,4 | 3,0 | 4,1 | 5,6 | 7,2 | 10 | 13 | 16 |
| Aussetzbetrieb (380-440 V) [A] | 2,1 | 2,9 | 3,8 | 4,8 | 6,6 | 9,0 | 11,5 | 16 | 20,8 | 25,6 |
| Dauerbetrieb (441-500 V) [A] | 1,2 | 1,6 | 2,1 | 2,7 | 3,4 | 4,8 | 6,3 | 8,2 | 11 | 14,5 |
| Aussetzbetrieb (441-500 V) [A] | 1,9 | 2,6 | 3,4 | 4,3 | 5,4 | 7,7 | 10,1 | 13,1 | 17,6 | 23,2 |
| Dauerbetrieb kVA (400 V) [kVA] | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,8 | 3,9 | 5,0 | 6,9 | 9,0 | 11 |
| Dauerbetrieb kVA (460 V) [kVA] | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 3,8 | 5,0 | 6,5 | 8,8 | 11,6 |
| Max. Eingangsstrom | | | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (380-440 V) [A] | 1,2 | 1,6 | 2,2 | 2,7 | 3,7 | 5,0 | 6,5 | 9,0 | 11,7 | 14,4 |
| Aussetzbetrieb (380-440 V) [A] | 1,9 | 2,6 | 3,5 | 4,3 | 5,9 | 8,0 | 10,4 | 14,4 | 18,7 | 23 |
| Dauerbetrieb (441-500 V) [A] | 1,0 | 1,4 | 1,9 | 2,7 | 3,1 | 4,3 | 5,7 | 7,4 | 9,9 | 13 |
| Aussetzbetrieb (441-500 V) [A] | 1,6 | 2,2 | 3,0 | 4,3 | 5,0 | 6,9 | 9,1 | 11,8 | 15,8 | 20,8 |
| Zusätzliche Spezifikationen | | | | | | | | | | |
| IP20, IP21 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ²] ([AWG]) | 4,4,4 (12,12,12) (mindestens 0,2 (24)) | | | | | | | | | |
| IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ²] ([AWG]) | 4,4,4 (12,12,12) | | | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG]) | 6,4,4 (10,12,12) | | | | | | | | | |
| Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾ | 35 | 42 | 46 | 58 | 62 | 88 | 116 | 124 | 187 | 255 |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | 0,93 | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |

Tabelle 8.4 Netzversorgung 380-500 V (FC302), 380-480 V (FC301), PK37-P7K5

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

Tabelle 8.5 Netzversorgung 380-500 V (FC302), 380-480 V (FC301), P11K-P22K

| Typenbezeichnung | P30K | | P37K | | P45K | | P55K | | P75K | |
|---|--------|------|-------------------------|------|--------|------|-------------------------------|------|---|------|
| | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Hohe/normale Überlast ¹⁾ | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Typische Wellenleistung [kW] | 30 | 37 | 37 | 45 | 45 | 55 | 55 | 75 | 75 | 90 |
| Schutzart IP21 | C1 | | C1 | | C1 | | C2 | | C2 | |
| Schutzart IP20 | B4 | | C3 | | C3 | | C4 | | C4 | |
| Schutzart IP55, IP66 | C1 | | C1 | | C1 | | C2 | | C2 | |
| Ausgangsstrom | | | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (380-440 V) [A] | 61 | 73 | 73 | 90 | 90 | 106 | 106 | 147 | 147 | 177 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (380-440 V) [A] | 91,5 | 80,3 | 110 | 99 | 135 | 117 | 159 | 162 | 221 | 195 |
| Dauerbetrieb (441-500 V) [A] | 52 | 65 | 65 | 80 | 80 | 105 | 105 | 130 | 130 | 160 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (441-500 V) [A] | 78 | 71,5 | 97,5 | 88 | 120 | 116 | 158 | 143 | 195 | 176 |
| Dauerbetrieb kVA (400 V) [kVA] | 42,3 | 50,6 | 50,6 | 62,4 | 62,4 | 73,4 | 73,4 | 102 | 102 | 123 |
| Dauerbetrieb kVA (460 V) [kVA] | – | 51,8 | – | 63,7 | – | 83,7 | – | 104 | – | 128 |
| Max. Eingangsstrom | | | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (380-440 V) [A] | 55 | 66 | 66 | 82 | 82 | 96 | 96 | 133 | 133 | 161 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (380-440 V) [A] | 82,5 | 72,6 | 99 | 90,2 | 123 | 106 | 144 | 146 | 200 | 177 |
| Dauerbetrieb (441-500 V) [A] | 47 | 59 | 59 | 73 | 73 | 95 | 95 | 118 | 118 | 145 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (441-500 V) [A] | 70,5 | 64,9 | 88,5 | 80,3 | 110 | 105 | 143 | 130 | 177 | 160 |
| Zusätzliche Spezifikationen | | | | | | | | | | |
| IP20 maximaler Leitungsquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG]) | 35 (2) | | 50 (1) | | 50 (1) | | 150 (300 MCM) | | 150 (300 MCM) | |
| IP20 maximaler Leitungsquerschnitt für Bremse und Zwischenkreis- kopplung [mm ²] ([AWG]) | 35 (2) | | 50 (1) | | 50 (1) | | 95 (4/0) | | 95 (4/0) | |
| IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG]) | 50 (1) | | 50 (1) | | 50 (1) | | 150 (300 MCM) | | 150 (300 MCM) | |
| IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt für Bremse und Zwischenkreis- kopplung [mm ²] ([AWG]) | 50 (1) | | 50 (1) | | 50 (1) | | 95 (3/0) | | 95 (3/0) | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ²] ([AWG]) | | | 50, 35, 35 (1, 2, 2) | | | | 95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0) | | 185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0) | |
| Geschätzte Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾ | 570 | 698 | 697 | 843 | 891 | 1083 | 1022 | 1384 | 1232 | 1474 |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | 0,98 | | 0,98 | | 0,98 | | 0,98 | | 0,99 | |

Tabelle 8.6 Netzversorgung 380-500 V (FC302), 380-480 V (FC301), P30K-P75K

8.1.3 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302)

| Typenbezeichnung | PK75 | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Typische Wellenleistung [kW] | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 |
| Schutzart IP20, IP21 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 |
| Schutzart IP55 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 | A5 |
| Ausgangsstrom | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (525-550 V) [A] | 1,8 | 2,6 | 2,9 | 4,1 | 5,2 | 6,4 | 9,5 | 11,5 |
| Aussetzbetrieb (525-550 V) [A] | 2,9 | 4,2 | 4,6 | 6,6 | 8,3 | 10,2 | 15,2 | 18,4 |
| Dauerbetrieb (551-600 V) [A] | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 3,9 | 4,9 | 6,1 | 9,0 | 11,0 |
| Aussetzbetrieb (551-600 V) [A] | 2,7 | 3,8 | 4,3 | 6,2 | 7,8 | 9,8 | 14,4 | 17,6 |
| Dauerbetrieb kVA (525 V) [kVA] | 1,7 | 2,5 | 2,8 | 3,9 | 5,0 | 6,1 | 9,0 | 11,0 |
| Dauerbetrieb kVA (575 V) [kVA] | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 3,9 | 4,9 | 6,1 | 9,0 | 11,0 |
| Max. Eingangsstrom | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (525-600 V) [A] | 1,7 | 2,4 | 2,7 | 4,1 | 5,2 | 5,8 | 8,6 | 10,4 |
| Aussetzbetrieb (525-600 V) [A] | 2,7 | 3,8 | 4,3 | 6,6 | 8,3 | 9,3 | 13,8 | 16,6 |
| Zusätzliche Spezifikationen | | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG]) | 4,4 (12,12,12) (mindestens 0,2 (24)) | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG]) | 6,4 (10,12,12) | | | | | | | |
| Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾ | 35 | 50 | 65 | 92 | 122 | 145 | 195 | 261 |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |

Tabelle 8.7 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302), PK75-P7K5

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

Tabelle 8.8 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302), P11K-P30K

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

Tabelle 8.9 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302), P37K-P75K

8.1.4 Netzversorgung 525–690 V (nur FC302)

| Typenbezeichnung | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hohe/normale Überlast ¹⁾ | HO/NO | HO/NO | HO/NO | HO/NO | HO/NO | HO/NO | HO/NO |
| Typische Wellenleistung (kW) | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 4,0 | 5,5 | 7,5 |
| Schutzart IP20 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 | A3 |
| Ausgangsstrom | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (525-550 V) [A] | 2,1 | 2,7 | 3,9 | 4,9 | 6,1 | 9,0 | 11,0 |
| Aussetzbetrieb (525-550 V) [A] | 3,4 | 4,3 | 6,2 | 7,8 | 9,8 | 14,4 | 17,6 |
| Dauerbetrieb (551-690 V) [A] | 1,6 | 2,2 | 3,2 | 4,5 | 5,5 | 7,5 | 10,0 |
| Aussetzbetrieb (551-690 V) [A] | 2,6 | 3,5 | 5,1 | 7,2 | 8,8 | 12,0 | 16,0 |
| Dauerbetrieb kVA 525 V | 1,9 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 8,2 | 10,0 |
| Dauerbetrieb kVA 690 V | 1,9 | 2,6 | 3,8 | 5,4 | 6,6 | 9,0 | 12,0 |
| Max. Eingangsstrom | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (525-550 V) [A] | 1,9 | 2,4 | 3,5 | 4,4 | 5,5 | 8,1 | 9,9 |
| Aussetzbetrieb (525-550 V) [A] | 3,0 | 3,9 | 5,6 | 7,0 | 8,8 | 12,9 | 15,8 |
| Dauerbetrieb (551-690 V) [A] | 1,4 | 2,0 | 2,9 | 4,0 | 4,9 | 6,7 | 9,0 |
| Aussetzbetrieb (551-690 V) [A] | 2,3 | 3,2 | 4,6 | 6,5 | 7,9 | 10,8 | 14,4 |
| Zusätzliche Spezifikationen | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG]) | 4, 4, 4 (12, 12, 12) (mindestens 0,2 (24)) | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG]) | 6, 4, 4 (10, 12, 12) | | | | | | |
| Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾ | 44 | 60 | 88 | 120 | 160 | 220 | 300 |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

Tabelle 8.10 Baugröße A3, Netzversorgung 525-690 V IP20, P1K1-P7K5

| Typenbezeichnung | P11K | | P15K | | P18K | | P22K | |
|---|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Hohe/normale Überlast ¹⁾ | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Typische Wellenleistung bei 550 V [kW] | 7,5 | 11 | 11 | 15 | 15 | 18,5 | 18,5 | 22 |
| Typische Wellenleistung bei 690 V [kW] | 11 | 15 | 15 | 18,5 | 18,5 | 22 | 22 | 30 |
| Schutzart IP20 | B4 | | B4 | | B4 | | B4 | |
| Schutzart IP21, IP55 | B2 | | B2 | | B2 | | B2 | |
| Ausgangsstrom | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (525-550 V) [A] | 14,0 | 19,0 | 19,0 | 23,0 | 23,0 | 28,0 | 28,0 | 36,0 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (525-550 V) [A] | 22,4 | 20,9 | 30,4 | 25,3 | 36,8 | 30,8 | 44,8 | 39,6 |
| Dauerbetrieb (551-690 V) [A] | 13,0 | 18,0 | 18,0 | 22,0 | 22,0 | 27,0 | 27,0 | 34,0 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (551-690 V) [A] | 20,8 | 19,8 | 28,8 | 24,2 | 35,2 | 29,7 | 43,2 | 37,4 |
| Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA] | 13,3 | 18,1 | 18,1 | 21,9 | 21,9 | 26,7 | 26,7 | 34,3 |
| Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA] | 15,5 | 21,5 | 21,5 | 26,3 | 26,3 | 32,3 | 32,3 | 40,6 |
| Max. Eingangsstrom | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (bei 550 V) (A) | 15,0 | 19,5 | 19,5 | 24,0 | 24,0 | 29,0 | 29,0 | 36,0 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) (A) | 23,2 | 21,5 | 31,2 | 26,4 | 38,4 | 31,9 | 46,4 | 39,6 |
| Dauerbetrieb (bei 690 V) (A) | 14,5 | 19,5 | 19,5 | 24,0 | 24,0 | 29,0 | 29,0 | 36,0 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 690 V) (A) | 23,2 | 21,5 | 31,2 | 26,4 | 38,4 | 31,9 | 46,4 | 39,6 |
| Zusätzliche Spezifikationen | | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz/Motor, Zwischenkreiskopplung und Bremse [mm ²] ([AWG]) | 35, 25, 25 (2, 4, 4) | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ²] ([AWG]) | 16, 10, 10 (6, 8, 8) | | | | | | | |
| Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾ | 150 | 220 | 220 | 300 | 300 | 370 | 370 | 440 |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | 0,98 | | 0,98 | | 0,98 | | 0,98 | |

Tabelle 8.11 Bauform B2/B4, Netzversorgung 525-690 V IP20/IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (nur FC302), P11K-P22K

| Typenbezeichnung | P30K | | P37K | | P45K | | P55K | | P75K | |
|---|-------------------------------|------|------|------|------|------|--|------|-------|-------|
| | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Hohe/normale Überlast ¹⁾ | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Typische Wellenleistung bei 550 V [kW] | 22 | 30 | 30 | 37 | 37 | 45 | 45 | 55 | 50 | 75 |
| Typische Wellenleistung bei 690 V [kW] | 30 | 37 | 37 | 45 | 45 | 55 | 55 | 75 | 75 | 90 |
| Schutzart IP20 | B4 | | C3 | | C3 | | D3h | | D3h | |
| Schutzart IP21, IP55 | C2 | | C2 | | C2 | | C2 | | C2 | |
| Ausgangsstrom | | | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (525-550 V) [A] | 36,0 | 43,0 | 43,0 | 54,0 | 54,0 | 65,0 | 65,0 | 87,0 | 87,0 | 105 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (525-550 V) [A] | 54,0 | 47,3 | 64,5 | 59,4 | 81,0 | 71,5 | 97,5 | 95,7 | 130,5 | 115,5 |
| Dauerbetrieb (551-690 V) [A] | 34,0 | 41,0 | 41,0 | 52,0 | 52,0 | 62,0 | 62,0 | 83,0 | 83,0 | 100 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (551-690 V) [A] | 51,0 | 45,1 | 61,5 | 57,2 | 78,0 | 68,2 | 93,0 | 91,3 | 124,5 | 110 |
| Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA] | 34,3 | 41,0 | 41,0 | 51,4 | 51,4 | 61,9 | 61,9 | 82,9 | 82,9 | 100 |
| Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA] | 40,6 | 49,0 | 49,0 | 62,1 | 62,1 | 74,1 | 74,1 | 99,2 | 99,2 | 119,5 |
| Max. Eingangsstrom | | | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb (bei 550 V) [A] | 36,0 | 49,0 | 49,0 | 59,0 | 59,0 | 71,0 | 71,0 | 87,0 | 87,0 | 99,0 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A] | 54,0 | 53,9 | 72,0 | 64,9 | 87,0 | 78,1 | 105,0 | 95,7 | 129 | 108,9 |
| Dauerbetrieb (bei 690 V) [A] | 36,0 | 48,0 | 48,0 | 58,0 | 58,0 | 70,0 | 70,0 | 86,0 | – | – |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 690 V) [A] | 54,0 | 52,8 | 72,0 | 63,8 | 87,0 | 77,0 | 105 | 94,6 | – | – |
| Zusätzliche Spezifikationen | | | | | | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG]) | 150 (300 MCM) | | | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt für Zwischenkreiskopplung und Bremse [mm ²] ([AWG]) | 95 (3/0) | | | | | | | | | |
| Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ²] ([AWG]) | 95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0) | | | | | | 185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0) | | – | |
| Geschätzte Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾ | 600 | 740 | 740 | 900 | 900 | 1100 | 1100 | 1500 | 1500 | 1800 |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | 0,98 | | 0,98 | | 0,98 | | 0,98 | | 0,98 | |

Tabelle 8.12 Bauformen B4, C2, C3, Netzversorgung 525-690 V IP20/IP21/IP55 – NEMA1/NEMA 12 (nur FC302), P30K-P75K

Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 8.7 Sicherungen und Trennschalter.

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

2) Die 3 Werte für den maximalen Leitungsquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.

3) Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn die Schaltfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme der LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vlteneregyefficiency

4) Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad: Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen. Für Teillastverluste siehe www.danfoss.com/vlteneregyefficiency.

8.2 Netzversorgung

| | |
|-------------------------------|--|
| Netzversorgung | |
| Versorgungsklemmen (6 Pulse) | L1, L2, L3 |
| Versorgungsklemmen (12 Pulse) | L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2 |
| Versorgungsspannung | 200-240 V \pm 10 % |
| Versorgungsspannung | FC301: 380-480 V/FC302: 380-500 V \pm 10 % |
| Versorgungsspannung | FC302: 525-600 V \pm 10 % |
| Versorgungsspannung | FC302: 525-690 V \pm 10 % |

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

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

| | |
|--|---|
| Netzfrequenz | 50/60 Hz \pm 5 % |
| Maximale kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen | 3,0 % der Versorgungsnennspannung |
| Wirkleistungsfaktor (λ) | \geq 0,9 bei Nennlast |
| Verschiebungs-Leistungsfaktor ($\cos \phi$) | nahe 1 ($>$ 0,98) |
| Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Anzahl der Einschaltungen) \leq 7,5 kW | Max. 2 Mal pro Minute. |
| Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Anzahl der Einschaltungen) 11-75 kW | Max. 1 Mal pro Minute. |
| Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Anzahl der Einschaltungen) \geq 90 kW | Max. 1 Mal alle 2 Minuten. |
| Umgebung nach EN 60664-1 | Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2 |

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

8.3 Motorausgang und Motordaten

| | |
|--|---|
| Motorausgang (U, V, W ¹) | |
| Ausgangsspannung | 0–100 % der Versorgungsspannung |
| Ausgangsfrequenz | 0–590 Hz |
| Ausgangsfrequenz bei Fluxvektorbetrieb | 0–300 Hz |
| Schalten am Ausgang | Unbegrenzt |
| Rampenzeiten | 0,01–3600 s |
| Drehmomentkennlinie | |
| Startmoment (konstantes Drehmoment) | Maximal 160 % für 60 s ¹ einmal in 10 Minuten |
| Start-/Überlastmoment (variables Drehmoment) | Maximal 110 % für 0,5 s ¹ einmal in 10 Minuten |
| Drehmomentanstiegzeit in FLUX (für 5 kHz f_{sw}) | 1 ms |
| Drehmomentanstiegzeit in VVC ⁺ (unabhängig von f_{sw}) | 10 ms |

1) Prozentwert bezieht sich auf das Nenn Drehmoment.

8.4 Umgebungsbedingungen

| Umgebung | |
|--|---|
| Gehäuse | IP20/Chassis, IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/Typ 4X |
| Vibrationstest | 1,0 g |
| Maximale THvD | 10% |
| Maximale relative Feuchtigkeit | 5–93 % (IEC 721-3-3 Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb) |
| Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H ₂ S-Test | Prüfung kD |
| Umgebungstemperatur ¹⁾ | Max. 50 °C (durchschnittliches Maximum 24 Stunden 45 °C) |
| Min. Umgebungstemperatur bei Volllast | 0 °C |
| Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung | - 10 °C |
| Temperatur bei Lagerung/Transport | -25 bis +65/70 °C |
| Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung ¹⁾ | 1000 m |
| EMV-Normen, Störaussendung | EN 61800-3 |
| EMV-Normen, Störfestigkeit | EN 61800-3 |
| Energieeffizienzklasse ²⁾ | IE2 |

1) Siehe besonderen Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch für:

- Leistungsreduzierung aufgrund von hoher Umgebungstemperatur
- Leistungsreduzierung aufgrund von niedrigem Luftdruck

2) Bestimmt gemäß EN 50598-2 bei:

- Nennlast
- 90 % der Nennfrequenz
- Schaltfrequenz-Werkseinstellung.
- Schaltmodus-Werkseinstellung

8

8.5 Kabel/Spezifikationen

Kabellängen und -querschnitte für Steuerleitungen¹⁾

| | |
|---|------------------------------|
| Maximale Motorkabellänge, abgeschirmt | 150 m |
| Maximale Motorkabellänge, ungeschirmt | 300 m |
| Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler/starrer Draht ohne Aderendhülsen | 1,5 mm ² /16 AWG |
| Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen | 1 mm ² /18 AWG |
| Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund | 0,5 mm ² /20 AWG |
| Mindestquerschnitt für Steuerklemmen | 0,25 mm ² /24 AWG |

1) Für Leistungskabel siehe die elektrischen Tabellen in Kapitel 8.1 Elektrische Daten.

8.6 Steuerung Eingang/Ausgang und Regelungsdaten

| Digitaleingänge | |
|--|--|
| Programmierbare Digitaleingänge | FC301: 4 (5) ¹⁾ /FC302: 4 (6) ¹⁾ |
| Klemme Nr. | 18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33, |
| Logik | PNP oder NPN |
| Spannungsniveau | 0–24 V DC |
| Spannungsniveau, logisch 0 PNP | <5 V DC |
| Spannungsniveau, logisch 1 PNP | >10 V DC |
| Spannungsniveau, logisch 0 NPN ²⁾ | >19 V DC |
| Spannungsniveau, logisch 1 NPN ²⁾ | <14 V DC |
| Maximale Spannung am Eingang | 28 V DC |
| Pulsfrequenzbereich | 0–110 kHz |
| (Arbeitszyklus) minimale Pulsbreite | 4,5 ms |
| Eingangswiderstand, R _i | ca. 4 kΩ |

STO-Klemme 37^{3, 4)} (Klemme 37 hat festgelegte PNP-Logik)

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

Alle Digitaleingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.

- 1) Sie können die Klemmen 27 und 29 auch als Ausgang programmieren.
- 2) Außer STO-Eingang (Sicher abgeschaltetes Moment) Klemme 37.
- 3) Zu weiteren Informationen über Klemme 37 und Sicher abgeschaltetes Moment siehe Kapitel 4.8.5 Safe Torque Off (STO).
- 4) Wenn Sie ein Schütz mit integrierter DC-Spule in Kombination mit Sicher abgeschaltetes Moment verwenden, ist es wichtig, beim Abschalten für den Strom eine Rückleitung von der Spule zu legen. Dies können Sie durch eine Freilaufdiode (oder alternativ eine 30- oder 50-V-MOV für schnellere Antwortzeiten) an der Drossel umsetzen. Sie können typische Schütze zusammen mit dieser Diode erwerben.

Analogeingänge

| | |
|--------------------------------|---|
| Anzahl Analogeingänge | 2 |
| Klemme Nr. | 53, 54 |
| Betriebsarten | Spannung oder Strom |
| Betriebsartwahl | Schalter S201 und Schalter S202 |
| Einstellung Spannung | Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U) |
| Spannungsniveau | -10 bis +10 V (skalierbar) |
| Eingangswiderstand, Ri | ca. 10 kΩ |
| Höchstspannung | ±20 V |
| Strom | Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I) |
| Strombereich | 0/4 bis 20 mA (skalierbar) |
| Eingangswiderstand, Ri | ca. 200 Ω |
| Maximaler Strom | 30 mA |
| Auflösung der Analogeingänge | 10 Bit (+ Vorzeichen) |
| Genauigkeit der Analogeingänge | Maximale 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.

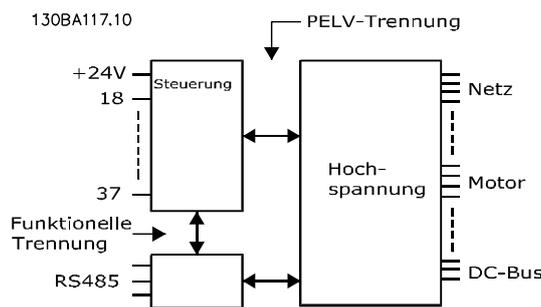


Abbildung 8.1 PELV-Isolierung

Puls/Drehgeber-Eingänge

| | |
|---|--|
| Programmierbare Puls/Drehgeber-Eingänge | 2/1 |
| Klemmennummer Puls-/Drehgeber | 29 ¹⁾ , 33 ²⁾ /32 ³⁾ , 33 ³⁾ |
| Maximale Frequenz an Klemme 29, 32, 33 | 110 kHz (Gegentakt) |
| Maximale Frequenz an Klemme 29, 32, 33 | 5 kHz (offener Kollektor) |
| Minimale Frequenz an Klemme 29, 32, 33 | 4 Hz |
| Spannungsniveau | Siehe Abschnitt 5-1* Digitaleingänge im Programmierhandbuch. |
| Maximale Spannung am Eingang | 28 V DC |
| Eingangswiderstand, Ri | Ca. 4 kΩ |

| | |
|--|---|
| Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz) | Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala |
| Genauigkeit des Drehgebereingangs (1-11 kHz) | Maximale 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) Nur FC302 .
- 2) Pulseingänge sind 29 und 33.
- 3) Drehgebereingänge: 32=A, 33=B.

Digitalausgang

| | |
|--|--|
| Programmierbare Digital-/Pulsausgänge | 2 |
| Klemme Nr. | 27, 29 ¹⁾ |
| Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang | 0–24 V |
| Maximaler Ausgangsstrom (Körper oder Quelle) | 40 mA |
| Maximale Last am Pulsausgang | 1 kΩ |
| Maximale kapazitive Last am Pulsausgang | 10 nF |
| Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang | 0 Hz |
| Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang | 32 kHz |
| Genauigkeit am Pulsausgang | Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala |
| Auflösung der Pulsausgänge | 12 Bit |

1) Die Klemmen 27 und 29 können auch als Eingang programmiert werden.
 Der Digitalausgang ist von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.

Analogausgang

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

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

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang

| | |
|------------------|---------------|
| Klemme Nr. | 12, 13 |
| Ausgangsspannung | 24 V +1, -3 V |
| Maximale Last | 200 mA |

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

Steuerkarte, 10 V DC Ausgang

| | |
|------------------|---------------|
| Klemme Nr. | ±50 |
| Ausgangsspannung | 10,5 V ±0,5 V |
| Maximale Last | 15 mA |

Die 10 V DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

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

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

Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle

| | |
|--------------|-------------------|
| USB-Standard | 1.1 (Full Speed) |
| USB-Buchse | USB-Stecker Typ B |

*Der Anschluss an einen PC erfolgt über ein standardmäßiges USB-Kabel.
 Die USB-Verbindung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV, Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

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

Relaisausgänge

| | |
|---|---|
| Programmierbare Relaisausgänge | FC301 alle kW: 1/FC302 alle kW: 2 |
| Klemmennummer Relais 01 | 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last) | 240 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer), 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 60 V DC, 1 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Klemmennummer Relais 02 (nur FC302) | 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen) |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ an 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) ²⁾³⁾ Überspannungs- | |
| Kat. II | 400 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) | 80 V DC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 240 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 50 V DC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ an 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer), 4-6 (NC/ | |
| Öffner), 4-5 (NO/Schließer) | 24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA |
| Umgebung nach EN 60664-1 | Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2 |

1) IEC 60947 Teile 4 und 5

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

2) Überspannungskategorie II

3) UL-Anwendungen 300 V AC 2 A

Steuerkartenleistung

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

Steuerungseigenschaften

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

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor

8.7 Sicherungen und Trennschalter

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

HINWEIS

Die versorgungsseitige Verwendung von Sicherungen ist in Übereinstimmung mit IEC 60364 für CE oder NEC 2009 für UL zwingend erforderlich.

Empfehlungen:

- Sicherungen des Typs gG.
- Trennschalter des Typs Moeller. Stellen Sie bei anderen Trennschalertypen sicher, dass die dem Frequenzumrichter zugeführte Energie auf ein Niveau begrenzt wird, das dem der Moeller-Sicherungen entspricht oder niedriger ist.

Durch die Verwendung von Sicherungen und Trennschaltern gemäß den Empfehlungen stellen Sie sicher, dass mögliche Schäden am Frequenzumrichter auf Schäden innerhalb des Geräts beschränkt werden. Weitere Informationen finden Sie im *Anwendungshinweis Sicherungen und Trennschalter*.

Die Sicherungen in *Kapitel 8.7.1 CE-Konformität* bis *Kapitel 8.7.2 UL-Konformität* sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 A_{eff} (symmetrisch) geeignet, abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Mit der korrekten Sicherung liegt der Kurzschluss-Nennstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 A_{eff}.

8.7.1 CE-Konformität

200–240 V

| Gehäuse | Leistung [kW] | Empfohlene Sicherungsgröße | Empfohlene Maximalgröße Sicherung | Empfohlener Trennschalter Moeller | Maximaler Abschaltwert [A] |
|---------|---------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| A1 | 0,25–1,5 | gG-10 | gG-25 | PKZM0-16 | 16 |
| A2 | 0,25–2,2 | gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2) | gG-25 | PKZM0-25 | 25 |
| A3 | 3,0–3,7 | gG-16 (3) gG-20 (3,7) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A4 | 0,25–2,2 | gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A5 | 0,25–3,7 | gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| B1 | 5,5–7,5 | gG-25 (5,5) gG-32 (7,5) | gG-80 | PKZM4-63 | 63 |
| B2 | 11 | gG-50 | gG-100 | NZMB1-A100 | 100 |
| B3 | 5,5 | gG-25 | gG-63 | PKZM4-50 | 50 |
| B4 | 7,5–15 | gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15) | gG-125 | NZMB1-A100 | 100 |
| C1 | 15–22 | gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22) | gG-160 (15–18,5) aR-160 (22) | NZMB2-A200 | 160 |
| C2 | 30–37 | aR-160 (30) aR-200 (37) | aR-200 (30) aR-250 (37) | NZMB2-A250 | 250 |
| C3 | 18,5–22 | gG-80 (18,5) aR-125 (22) | gG-150 (18,5) aR-160 (22) | NZMB2-A200 | 150 |
| C4 | 30–37 | aR-160 (30) aR-200 (37) | aR-200 (30) aR-250 (37) | NZMB2-A250 | 250 |

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

380–500 V

| Gehäuse | Leistung [kW] | Empfohlene Sicherungsgröße | Empfohlene Maximalgröße Sicherung | Empfohlener Trennschalter Moeller | Maximaler Abschaltwert [A] |
|---------|---------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| A1 | 0,37–1,5 | gG-10 | gG-25 | PKZM0-16 | 16 |
| A2 | 0,37–4,0 | gG-10 (0,37-3) gG-16 (4) | gG-25 | PKZM0-25 | 25 |
| A3 | 5,5–7,5 | gG-16 | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A4 | 0,37–4 | gG-10 (0,37-3) gG-16 (4) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A5 | 0,37–7,5 | gG-10 (0,37-3) gG-16 (4–7,5) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| B1 | 11–15 | gG-40 | gG-80 | PKZM4-63 | 63 |
| B2 | 18,5–22 | gG-50 (18,5) gG-63 (22) | gG-100 | NZMB1-A100 | 100 |
| B3 | 11–15 | gG-40 | gG-63 | PKZM4-50 | 50 |
| B4 | 18,5–30 | gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30) | gG-125 | NZMB1-A100 | 100 |
| C1 | 30–45 | gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45) | gG-160 | NZMB2-A200 | 160 |
| C2 | 55–75 | aR-200 (55) aR-250 (75) | aR-250 | NZMB2-A250 | 250 |
| C3 | 37–45 | gG-100 (37) gG-160 (45) | gG-150 (37) gG-160 (45) | NZMB2-A200 | 150 |
| C4 | 55–75 | aR-200 (55) aR-250 (75) | aR-250 | NZMB2-A250 | 250 |

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

525–600 V

| Gehäuse | Leistung [kW] | Empfohlene Sicherungsgröße | Empfohlene Maximalgröße Sicherung | Empfohlener Trennschalter Moeller | Maximaler Abschaltwert [A] |
|---------|---------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| A2 | 0,75-4,0 | gG-10 | gG-25 | PKZM0-25 | 25 |
| A3 | 5,5–7,5 | gG-10 (5,5) gG-16 (7,5) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| A5 | 0,75–7,5 | gG-10 (0,75–5,5) gG-16 (7,5) | gG-32 | PKZM0-25 | 25 |
| B1 | 11–18 | gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5) | gG-80 | PKZM4-63 | 63 |
| B2 | 22–30 | gG-50 (22) gG-63 (30) | gG-100 | NZMB1-A100 | 100 |
| B3 | 11–15 | gG-25 (11) gG-32 (15) | gG-63 | PKZM4-50 | 50 |
| B4 | 18,5–30 | gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30) | gG-125 | NZMB1-A100 | 100 |
| C1 | 37–55 | gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55) | gG-160 (37–45) aR-250 (55) | NZMB2-A200 | 160 |
| C2 | 75 | aR-200 (75) | aR-250 | NZMB2-A250 | 250 |
| C3 | 37–45 | gG-63 (37) gG-100 (45) | gG-150 | NZMB2-A200 | 150 |
| C4 | 55–75 | aR-160 (55) aR-200 (75) | aR-250 | NZMB2-A250 | 250 |

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

525–690 V

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

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

8.7.2 UL-Konformität

200–240 V

| Leistung [kW] | Empfohlene maximale Sicherung | | | | | |
|---------------|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Bussmann Typ RK1 ¹⁾ | Bussmann Typ J | Bussmann Typ T | Bussmann Typ CC | Bussmann Typ CC | Bussmann Typ CC |
| 0,25–0,37 | KTN-R-05 | JKS-05 | JJN-05 | FNQ-R-5 | KTK-R-5 | LP-CC-5 |
| 0,55–1,1 | KTN-R-10 | JKS-10 | JJN-10 | FNQ-R-10 | KTK-R-10 | LP-CC-10 |
| 1,5 | KTN-R-15 | JKS-15 | JJN-15 | FNQ-R-15 | KTK-R-15 | LP-CC-15 |
| 2,2 | KTN-R-20 | JKS-20 | JJN-20 | FNQ-R-20 | KTK-R-20 | LP-CC-20 |
| 3,0 | KTN-R-25 | JKS-25 | JJN-25 | FNQ-R-25 | KTK-R-25 | LP-CC-25 |
| 3,7 | KTN-R-30 | JKS-30 | JJN-30 | FNQ-R-30 | KTK-R-30 | LP-CC-30 |
| 5,5 | KTN-R-50 | KS-50 | JJN-50 | – | – | – |
| 7,5 | KTN-R-60 | JKS-60 | JJN-60 | – | – | – |
| 11 | KTN-R-80 | JKS-80 | JJN-80 | – | – | – |
| 15–18,5 | KTN-R-125 | JKS-125 | JJN-125 | – | – | – |
| 22 | KTN-R-150 | JKS-150 | JJN-150 | – | – | – |
| 30 | KTN-R-200 | JKS-200 | JJN-200 | – | – | – |
| 37 | KTN-R-250 | JKS-250 | JJN-250 | – | – | – |

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

| Leistung [kW] | Empfohlene maximale Sicherung | | | | | | | |
|---------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
| | SIBA Typ RK1 | Littelfuse Typ RK1 | Ferraz-Shawmut Typ CC | Ferraz-Shawmut Typ RK1 ³⁾ | Bussmann Typ JFHR2 ²⁾ | Littelfuse JFHR2 | Ferraz-Shawmut JFHR2 ⁴⁾ | Ferraz-Shawmut J |
| 0,25–0,37 | 5017906-005 | KLN-R-05 | ATM-R-05 | A2K-05-R | FWX-5 | – | – | HSJ-6 |
| 0,55–1,1 | 5017906-010 | KLN-R-10 | ATM-R-10 | A2K-10-R | FWX-10 | – | – | HSJ-10 |
| 1,5 | 5017906-016 | KLN-R-15 | ATM-R-15 | A2K-15-R | FWX-15 | – | – | HSJ-15 |
| 2,2 | 5017906-020 | KLN-R-20 | ATM-R-20 | A2K-20-R | FWX-20 | – | – | HSJ-20 |
| 3,0 | 5017906-025 | KLN-R-25 | ATM-R-25 | A2K-25-R | FWX-25 | – | – | HSJ-25 |
| 3,7 | 5012406-032 | KLN-R-30 | ATM-R-30 | A2K-30-R | FWX-30 | – | – | HSJ-30 |
| 5,5 | 5014006-050 | KLN-R-50 | – | A2K-50-R | FWX-50 | – | – | HSJ-50 |
| 7,5 | 5014006-063 | KLN-R-60 | – | A2K-60-R | FWX-60 | – | – | HSJ-60 |
| 11 | 5014006-080 | KLN-R-80 | – | A2K-80-R | FWX-80 | – | – | HSJ-80 |
| 15–18,5 | 2028220-125 | KLN-R-125 | – | A2K-125-R | FWX-125 | – | – | HSJ-125 |
| 22 | 2028220-150 | KLN-R-150 | – | A2K-150-R | FWX-150 | L25S-150 | A25X-150 | HSJ-150 |
| 30 | 2028220-200 | KLN-R-200 | – | A2K-200-R | FWX-200 | L25S-200 | A25X-200 | HSJ-200 |
| 37 | 2028220-250 | KLN-R-250 | – | A2K-250-R | FWX-250 | L25S-250 | A25X-250 | HSJ-250 |

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

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

380–500 V

| Leistung [kW] | Empfohlene maximale Sicherung | | | | | |
|------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Bussmann Typ RK1 | Bussmann Typ J | Bussmann Typ T | Bussmann Typ CC | Bussmann Typ CC | Bussmann Typ CC |
| 0,37–1,1 | KTS-R-6 | JKS-6 | JJS-6 | FNQ-R-6 | KTK-R-6 | LP-CC-6 |
| 1,5–2,2 | KTS-R-10 | JKS-10 | JJS-10 | FNQ-R-10 | KTK-R-10 | LP-CC-10 |
| 3 | KTS-R-15 | JKS-15 | JJS-15 | FNQ-R-15 | KTK-R-15 | LP-CC-15 |
| 4 | KTS-R-20 | JKS-20 | JJS-20 | FNQ-R-20 | KTK-R-20 | LP-CC-20 |
| 5,5 | KTS-R-25 | JKS-25 | JJS-25 | FNQ-R-25 | KTK-R-25 | LP-CC-25 |
| 7,5 | KTS-R-30 | JKS-30 | JJS-30 | FNQ-R-30 | KTK-R-30 | LP-CC-30 |
| 11 | KTS-R-40 | JKS-40 | JJS-40 | – | – | – |
| 15 | KTS-R-50 | JKS-50 | JJS-50 | – | – | – |
| 18 | KTS-R-60 | JKS-60 | JJS-60 | – | – | – |
| 22 | KTS-R-80 | JKS-80 | JJS-80 | – | – | – |
| 30 | KTS-R-100 | JKS-100 | JJS-100 | – | – | – |
| 37 | KTS-R-125 | JKS-125 | JJS-125 | – | – | – |
| 45 | KTS-R-150 | JKS-150 | JJS-150 | – | – | – |
| 55 | KTS-R-200 | JKS-200 | JJS-200 | – | – | – |
| 75 | KTS-R-250 | JKS-250 | JJS-250 | – | – | – |

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

| Leistung [kW] | Empfohlene maximale Sicherung | | | | | | | |
|------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|--|--|---------------------|
| | SIBA Typ RK1 | Littelfuse Typ RK1 | Ferraz Shawmut Typ CC | Ferraz Shawmut Typ RK1 | Bussmann JFHR2 | Ferraz Shawmut JFerraz Shawmut J | Ferraz Shawmut JFHR2 ¹⁾ | Littelfuse JFHR2 |
| 0,37–1,1 | 5017906-006 | KLS-R-6 | ATM-R-6 | A6K-6-R | FWH-6 | HSJ-6 | – | – |
| 1,5–2,2 | 5017906-010 | KLS-R-10 | ATM-R-10 | A6K-10-R | FWH-10 | HSJ-10 | – | – |
| 3 | 5017906-016 | KLS-R-15 | ATM-R-15 | A6K-15-R | FWH-15 | HSJ-15 | – | – |
| 4 | 5017906-020 | KLS-R-20 | ATM-R-20 | A6K-20-R | FWH-20 | HSJ-20 | – | – |
| 5,5 | 5017906-025 | KLS-R-25 | ATM-R-25 | A6K-25-R | FWH-25 | HSJ-25 | – | – |
| 7,5 | 5012406-032 | KLS-R-30 | ATM-R-30 | A6K-30-R | FWH-30 | HSJ-30 | – | – |
| 11 | 5014006-040 | KLS-R-40 | – | A6K-40-R | FWH-40 | HSJ-40 | – | – |
| 15 | 5014006-050 | KLS-R-50 | – | A6K-50-R | FWH-50 | HSJ-50 | – | – |
| 18 | 5014006-063 | KLS-R-60 | – | A6K-60-R | FWH-60 | HSJ-60 | – | – |
| 22 | 2028220-100 | KLS-R-80 | – | A6K-80-R | FWH-80 | HSJ-80 | – | – |
| 30 | 2028220-125 | KLS-R-100 | – | A6K-100-R | FWH-100 | HSJ-100 | – | – |
| 37 | 2028220-125 | KLS-R-125 | – | A6K-125-R | FWH-125 | HSJ-125 | – | – |
| 45 | 2028220-160 | KLS-R-150 | – | A6K-150-R | FWH-150 | HSJ-150 | – | – |
| 55 | 2028220-200 | KLS-R-200 | – | A6K-200-R | FWH-200 | HSJ-200 | A50-P-225 | L50-S-225 |
| 75 | 2028220-250 | KLS-R-250 | – | A6K-250-R | FWH-250 | HSJ-250 | A50-P-250 | L50-S-250 |

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

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

525–600 V

| Leistung [kW] | Empfohlene maximale Sicherung | | | | | | | | | |
|---------------|-------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| | Bussmann Typ RK1 | Bussmann Typ J | Bussmann Typ T | Bussmann Typ CC | Bussmann Typ CC | Bussmann Typ CC | SIBA Typ RK1 | Littelfuse Typ RK1 | Ferraz Shawmut Typ RK1 | Ferraz Shawmut Typ J |
| 0,75–1,1 | KTS-R-5 | JKS-5 | JJS-6 | FNQ-R-5 | KTK-R-5 | LP-CC-5 | 5017906-005 | KLS-R-005 | A6K-5-R | HSJ-6 |
| 1,5–2,2 | KTS-R-10 | JKS-10 | JJS-10 | FNQ-R-10 | KTK-R-10 | LP-CC-10 | 5017906-010 | KLS-R-010 | A6K-10-R | HSJ-10 |
| 3 | KTS-R-15 | JKS-15 | JJS-15 | FNQ-R-15 | KTK-R-15 | LP-CC-15 | 5017906-016 | KLS-R-015 | A6K-15-R | HSJ-15 |
| 4 | KTS-R-20 | JKS-20 | JJS-20 | FNQ-R-20 | KTK-R-20 | LP-CC-20 | 5017906-020 | KLS-R-020 | A6K-20-R | HSJ-20 |
| 5,5 | KTS-R-25 | JKS-25 | JJS-25 | FNQ-R-25 | KTK-R-25 | LP-CC-25 | 5017906-025 | KLS-R-025 | A6K-25-R | HSJ-25 |
| 7,5 | KTS-R-30 | JKS-30 | JJS-30 | FNQ-R-30 | KTK-R-30 | LP-CC-30 | 5017906-030 | KLS-R-030 | A6K-30-R | HSJ-30 |
| 11 | KTS-R-35 | JKS-35 | JJS-35 | – | – | – | 5014006-040 | KLS-R-035 | A6K-35-R | HSJ-35 |
| 15 | KTS-R-45 | JKS-45 | JJS-45 | – | – | – | 5014006-050 | KLS-R-045 | A6K-45-R | HSJ-45 |
| 18 | KTS-R-50 | JKS-50 | JJS-50 | – | – | – | 5014006-050 | KLS-R-050 | A6K-50-R | HSJ-50 |
| 22 | KTS-R-60 | JKS-60 | JJS-60 | – | – | – | 5014006-063 | KLS-R-060 | A6K-60-R | HSJ-60 |
| 30 | KTS-R-80 | JKS-80 | JJS-80 | – | – | – | 5014006-080 | KLS-R-075 | A6K-80-R | HSJ-80 |
| 37 | KTS-R-100 | JKS-100 | JJS-100 | – | – | – | 5014006-100 | KLS-R-100 | A6K-100-R | HSJ-100 |
| 45 | KTS-R-125 | JKS-125 | JJS-125 | – | – | – | 2028220-125 | KLS-R-125 | A6K-125-R | HSJ-125 |
| 55 | KTS-R-150 | JKS-150 | JJS-150 | – | – | – | 2028220-150 | KLS-R-150 | A6K-150-R | HSJ-150 |
| 75 | KTS-R-175 | JKS-175 | JJS-175 | – | – | – | 2028220-200 | KLS-R-175 | A6K-175-R | HSJ-175 |

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

525–690 V

| Leistung [kW] | Empfohlene maximale Sicherung | | | | | |
|---------------|-------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Bussmann Typ RK1 | Bussmann Typ J | Bussmann Typ T | Bussmann Typ CC | Bussmann Typ CC | Bussmann Typ CC |
| 1,1 | KTS-R-5 | JKS-5 | JJS-6 | FNQ-R-5 | KTK-R-5 | LP-CC-5 |
| 1,5–2,2 | KTS-R-10 | JKS-10 | JJS-10 | FNQ-R-10 | KTK-R-10 | LP-CC-10 |
| 3 | KTS-R-15 | JKS-15 | JJS-15 | FNQ-R-15 | KTK-R-15 | LP-CC-15 |
| 4 | KTS-R-20 | JKS-20 | JJS-20 | FNQ-R-20 | KTK-R-20 | LP-CC-20 |
| 5,5 | KTS-R-25 | JKS-25 | JJS-25 | FNQ-R-25 | KTK-R-25 | LP-CC-25 |
| 7,5 | KTS-R-30 | JKS-30 | JJS-30 | FNQ-R-30 | KTK-R-30 | LP-CC-30 |
| 11 | KTS-R-35 | JKS-35 | JJS-35 | – | – | – |
| 15 | KTS-R-45 | JKS-45 | JJS-45 | – | – | – |
| 18 | KTS-R-50 | JKS-50 | JJS-50 | – | – | – |
| 22 | KTS-R-60 | JKS-60 | JJS-60 | – | – | – |
| 30 | KTS-R-80 | JKS-80 | JJS-80 | – | – | – |
| 37 | KTS-R-100 | JKS-100 | JJS-100 | – | – | – |
| 45 | KTS-R-125 | JKS-125 | JJS-125 | – | – | – |
| 55 | KTS-R-150 | JKS-150 | JJS-150 | – | – | – |
| 75 | KTS-R-175 | JKS-175 | JJS-175 | – | – | – |

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

| Leistung [kW] | Empfohlene maximale Sicherung | | | | | | | |
|---------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| | Max. Vorsicherung | Bussmann E52273 RK1/JDDZ | Bussmann E4273 J/JDDZ | Bussmann E4273 T/JDDZ | SIBA E180276 RK1/JDDZ | Littelfuse E81895 RK1/JDDZ | Ferraz Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ | Ferraz Shawmut E2137 J/H SJ |
| 11 | 30 A | KTS-R-30 | JKS-30 | JKJS-30 | 5017906-030 | KLS-R-030 | A6K-30-R | HST-30 |
| 15-18,5 | 45 A | KTS-R-45 | JKS-45 | JJS-45 | 5014006-050 | KLS-R-045 | A6K-45-R | HST-45 |
| 22 | 60 A | KTS-R-60 | JKS-60 | JJS-60 | 5014006-063 | KLS-R-060 | A6K-60-R | HST-60 |
| 30 | 80 A | KTS-R-80 | JKS-80 | JJS-80 | 5014006-080 | KLS-R-075 | A6K-80-R | HST-80 |
| 37 | 90 A | KTS-R-90 | JKS-90 | JJS-90 | 5014006-100 | KLS-R-090 | A6K-90-R | HST-90 |
| 45 | 100 A | KTS-R-100 | JKS-100 | JJS-100 | 5014006-100 | KLS-R-100 | A6K-100-R | HST-100 |
| 55 | 125 A | KTS-R-125 | JKS-125 | JJS-125 | 2028220-125 | KLS-150 | A6K-125-R | HST-125 |
| 75 | 150 A | KTS-R-150 | JKS-150 | JJS-150 | 2028220-150 | KLS-175 | A6K-150-R | HST-150 |

Tabelle 8.23 525-690 V, Gehäusetypen B und C

8.8 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

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

Tabelle 8.24 Anziehen der Klemmen

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

8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

| Gehäusotyp | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | C1 | C2 | C3 | C4 | D3h |
|--|---------------------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|
| Nennleistung [kW] | 0,25-1,5 | 0,25-2,2 | 3-3,7 | 0,25-2,2 | 0,25-3,7 | 5,5-7,5 | 11 | 5,5-7,5 | 11-15 | 15-22 | 30-37 | 18,5-22 | 30-37 | - |
| | 0,37-1,5 | 0,37-4,0 | 5,5-7,5 | 0,37-4 | 0,37-7,5 | 11-15 | 18,5-22 | 11-15 | 18,5-30 | 30-45 | 55-75 | 37-45 | 55-75 | - |
| | - | - | 0,75-7,5 | - | 0,75-7,5 | 11-15 | 18,5-22 | 11-15 | 18,5-30 | 30-45 | 55-90 | 37-45 | 55-90 | - |
| | - | - | 1,1-7,5 | - | - | - | 11-22 | - | 11-30 | - | 30-75 | 37-45 | 37-45 | - |
| IP | 20 | 20 | 20 | 55/66 | 55/66 | 21/55/66 | 21/55/66 | 20 | 20 | 21/55/66 | 21/55/66 | 20 | 20 | 55-75 |
| NEMA | Gehäuse | Gehäuse | Gehäuse | Typ | Typ | Typ | Typ | Gehäuse | Gehäuse | Typ | Typ | Gehäuse | Gehäuse | Gehäuse |
| | - | - | NEMA 1 | 12/4X | 12/4X | 1/12/4X | 1/12/4X | 1/12/4X | 1/12/4X | 1/12/4X | 1/12/4X | 1/12/4X | 1/12/4X | se |
| Höhe [mm] | | | | | | | | | | | | | | |
| Höhe der Montageplatte | A ¹⁾ 200 | 268 | 375 | 390 | 420 | 480 | 650 | 399 | 520 | 680 | 770 | 550 | 660 | 909 |
| Höhe mit Erdungsan- schlussplatte für Feldbuskabel | A 316 | 374 | - | - | - | - | - | 420 | 595 | - | - | 630 | 800 | - |
| Abstand zwischen Bohrungen | a 190 | 257 | 350 | 401 | 402 | 454 | 624 | 380 | 495 | 648 | 739 | 521 | 631 | - |
| Breite [mm] | | | | | | | | | | | | | | |
| Breite der Montageplatte | B 75 | 90 | 130 | 200 | 242 | 242 | 242 | 165 | 230 | 308 | 370 | 308 | 370 | 250 |
| Breite der Montageplatte mit einer C-Option | B - | 130 | 170 | - | 242 | 242 | 242 | 205 | 230 | 308 | 370 | 308 | 370 | - |
| Breite der Montageplatte mit 2 C-Optionen | B - | 150 | 190 | - | 242 | 242 | 242 | 225 | 230 | 308 | 370 | 308 | 370 | - |
| Abstand zwischen Bohrungen | b 60 | 70 | 110 | 171 | 215 | 210 | 210 | 140 | 200 | 272 | 334 | 270 | 330 | - |
| Tiefe [mm] | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiefe ohne Option A/B | C 207 | 205 | 207 | 175 | 200 | 260 | 260 | 249 | 242 | 310 | 335 | 333 | 333 | 375 |
| Mit Option A/B | C 222 | 220 | 222 | 175 | 200 | 260 | 260 | 262 | 242 | 310 | 335 | 333 | 333 | 375 |
| Schraubenbohrungen [mm] | | | | | | | | | | | | | | |
| c | 6,0 | 8,0 | 8,0 | 8,25 | 8,25 | 12 | 12 | 8 | - | 12,5 | 12,5 | - | - | - |
| d | ø8 | ø11 | ø11 | ø12 | ø12 | ø19 | ø19 | 12 | - | ø19 | ø19 | - | - | - |
| e | ø5 | ø5,5 | ø5,5 | ø6,5 | ø6,5 | ø9 | ø9 | 6,8 | 8,5 | ø9 | ø9 | 8,5 | 8,5 | - |
| f | 5 | 9 | 6,5 | 6 | 9 | 9 | 9 | 7,9 | 15 | 9,8 | 9,8 | 17 | 17 | - |
| Max. Gewicht [kg] | 2,7 | 4,9 | 6,6 | 9,7 | 13,5/14,2 | 23 | 27 | 12 | 23,5 | 45 | 65 | 35 | 50 | 62 |
| Anzugsdrehmoment der vorderen Abdeckung [Nm] | | | | | | | | | | | | | | |
| Kunststoffdeckel (geringe IP) | Klicken | Klicken | Klicken | - | - | Klicken | Klicken | Klicken | Klicken | Klicken | Klicken | 2,0 | 2,0 | - |
| Metallabdeckung (IP55/66) | - | - | - | 1,5 | 1,5 | 2,2 | 2,2 | - | - | 2,2 | 2,2 | 2,0 | 2,0 | - |
| 1) Siehe Abbildung 3.4 und Abbildung 3.5 für die oberen und unteren Bohrungen. | | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 8.25 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

9 Anhang

9.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen

| | |
|-----------------|---|
| °C | Grad Celsius |
| AC | Wechselstrom |
| AEO | Automatische Energieoptimierung |
| AWG | American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß |
| AMA | Automatische Motoranpassung |
| DC | Gleichstrom |
| EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit |
| ETR | Elektronisches Thermorelais |
| $f_{M,N}$ | Motornennfrequenz |
| FC | Frequenzumrichter |
| I_{INV} | Wechselrichter-Nennausgangsstrom |
| I_{LIM} | Stromgrenze |
| $I_{M,N}$ | Motornennstrom |
| $I_{VLT,MAX}$ | Maximaler Ausgangsstrom |
| $I_{VLT,N}$ | Vom Frequenzumrichter gelieferter Ausgangsnennstrom |
| IP | Schutzart |
| LCP | Local Control Panel (LCP Bedieneinheit) |
| MCT | Motion Control Tool |
| n_s | Synchrone Motordrehzahl |
| $P_{M,N}$ | Motornennleistung |
| PELV | PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage) |
| PCB | Leiterplatte |
| PM-Motor | Permanentmagnetmotor |
| PWM | Pulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation) |
| U/min [UPM] | Umdrehungen pro Minute |
| rückspeisefähig | Generatorische Klemmen |
| T_{LIM} | Drehmomentgrenze |
| $U_{M,N}$ | Motornennspannung |

Tabelle 9.1 Symbole und Abkürzungen

Konventionen

Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.

Aufzählungslisten enthalten andere Informationen.

Kursivschrift bedeutet:

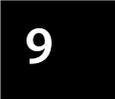
- Querverweise.
- Link.
- Parametername
- Parametergruppenname.
- Parameteroption.
- Fußnoten.

Alle Abmessungen sind in [mm] angegeben

9.2 Aufbau der Parametermenüs

| | | | | | | | | |
|------|--|---------------------------------------|------|--------------------------------------|------|---|------|--|
| 0-0* | Betrieb/Display | Rechtslauf | 1-06 | Systemträgheitsmoment | 2-30 | Position P Start Proportionalver- stärkung | 3-82 | Rampentyp Schnellstopp |
| 0-0* | Grundeinstellungen | Einstellung des Rotor-Winkelversatzes | 1-07 | Startfunktion | 2-31 | Drehzahl PID Start Proportionalver- stärkung | 3-83 | Schnellstopp S-Form Anfang Start |
| 0-01 | Sprache | Motorauswahl | 1-70 | PM-Startfunktion | 2-31 | Drehzahl PID Start Proportionalver- stärkung | 3-84 | Schnellstopp S-Form Anfang Ende |
| 0-02 | Motor-drehzahl-einheit (Umschaltung Hz/UPM) | Motorart | 1-71 | Startverzögerung | 2-32 | Drehzahl PID Start Integrationszeit | 3-89 | Rampen-Tiefpassfilterzeit |
| 0-03 | Ländereinstellungen | Motorhersteller | 1-72 | Startfunktion | 2-32 | Drehzahl PID Start Integrationszeit | 3-90 | Digitalpoti |
| 0-04 | Betriebszustand bei Netz-Einschaltung (Hand) | Dämpfungs-faktor | 1-73 | Motorfangschaltung | 2-33 | Drehzahl PID Start Tiefpassfilterzeit | 3-91 | Digitalpoti Einzelschritt |
| 0-09 | Leistungsüberwachung | Filter niedrige Drehzahl | 1-74 | Startdrehzahl [UPM] | 2-33 | Drehzahl PID Start Tiefpassfilterzeit | 3-92 | Digitalpoti speichern bei Netz-Aus |
| 0-1* | Parametersätze | Filter hohe Drehzahl | 1-75 | Startdrehzahl [Hz] | 3-0* | Sollwertgrenzen | 3-93 | Digitalpoti Max. Grenze |
| 0-10 | Aktiver Parametersatz | Spannungskonstante | 1-76 | Startstrom | 3-00 | Sollwertbereich | 3-94 | Digitalpoti Min. Grenze |
| 0-11 | Programm Satz | Min. Strom ohne Last | 1-8* | Stoppfunktion | 3-01 | Soll-/Istwerteinheit | 3-95 | Rampenverzögerung |
| 0-12 | Satz verknüpfen mit | Motor-nennleistung [kW] | 1-80 | Stoppfunktion | 3-02 | Minimaler Sollwert | 4-1* | Grenzen/Warnungen |
| 0-13 | Anzeige: Verknüpfte Parametersätze | Motor-nennleistung [HP] | 1-81 | Ein-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM] | 3-03 | Maximaler Sollwert | 4-1* | Motor Grenzen |
| 0-14 | Anzeige: P-sätze/Kanal | Motor-nennleistung [HP] | 1-82 | Ein-Frequenz für Stoppfunktion [Hz] | 3-04 | Sollwertstellung | 4-10 | Motor-drehrichtung |
| 0-15 | Anzeige: aktueller Satz | Motorstrom | 1-83 | Funktion Präziser Stopp | 3-10 | Festsollwert | 4-11 | Min. Motordrehzahl [UPM] |
| 0-20 | Displayzeile 1.1 | Dauer- Nenn-drehmoment | 1-84 | Präziser Stopp-Wert | 3-11 | Festdrehzahl Jog [Hz] | 4-12 | Min. Motorfrequenz [Hz] |
| 0-21 | Displayzeile 1.2 | Automatische Motoranpassung (AMA) | 1-85 | Verzögerung Drehzahlkompensation | 3-12 | Wert für Frequenzkorrektur auf/ab | 4-13 | Max. Motordrehzahl [UPM] |
| 0-22 | Displayzeile 1.3 | Erw. Motor-daten | 1-90 | Motor-temperatur | 3-13 | Sollwertvorgabe | 4-14 | Max. Motorfrequenz [Hz] |
| 0-23 | Displayzeile 2 | Stator-widerstand (Rs) | 1-91 | Thermischer Motorschutz | 3-14 | Relativer Festsollwert | 4-16 | Motor-Drehmoment-grenze |
| 0-24 | Displayzeile 3 | Stator-widerstand (Rr) | 1-93 | Externer Motorlüfter | 3-15 | Variabler Sollwert 1 | 4-17 | Generator-Drehmoment-grenze |
| 0-25 | Benutzer-Menü | Stator-streureaktanz (X1) | 1-94 | Thermistoranschluss | 3-16 | Variabler Sollwert 2 | 4-18 | Stromgrenze |
| 0-3* | LCP-Benutzerdef | Stator-streureaktanz (X2) | 1-96 | ATEX ETR I-Grenze Gesw. red. | 3-17 | Variabler Sollwert 3 | 4-19 | Max. Ausgangs-frequenz |
| 0-30 | Einheit für benutzerdefinierte Anzeige | Hauptreaktanz (Xh) | 1-97 | KTY-Sensortyp | 3-18 | Relativ. Skalierung-sollw. Ressource | 4-2* | Variable Grenzen |
| 0-31 | Min. Wert benutzerdef. Anzeige | Eisenverlust-widerstand (Rfe) | 1-98 | KTY-Schwellwert | 3-19 | Festdrehzahl Jog [UPM] | 4-20 | Variable Drehmoment-grenze |
| 0-32 | Max. Wert benutzerdef. Anzeige | Induktivität D-Achse (Ld) | 1-99 | ATEX ETR interpol. f-Pkt. | 3-40 | Rampe 1 | 4-21 | Variable Drehzahl-grenze |
| 0-33 | Quelle für benutzerdefinierte Anzeige | Induktivität Q-Achse (Lq) | 2-0* | Bremsfunktionen | 3-41 | Rampenzeit Auf 1 | 4-23 | Variable Grenze Brems-widerstandstest |
| 0-37 | Displaytext 1 | Motorpolzahl | 2-00 | DC Halte/DC Bremse | 3-42 | Rampenzeit Ab 1 | 4-24 | Variable Grenze Brems-widerstandstest |
| 0-38 | Displaytext 2 | Gegen-EMK bei 1000 UPM | 2-01 | DC-Haltestrom | 3-45 | S-Form Ende Start | 4-3* | Motor-drehzahl Überwach. |
| 0-39 | Displaytext 3 | Rotor-Winkelversatz | 2-02 | DC-Bremsstrom | 3-46 | S-Form Ende Ende | 4-30 | Drehgeberüberwachung Funktion |
| 0-40 | [Hand on]-LCP Taste | Induktivitätssät. D-Achse (LdSat) | 2-03 | DC-Bremszeit | 3-47 | S-Form Ende Ende | 4-31 | Drehgeber max. Fehlabweichung |
| 0-41 | [Off]-LCP Taste | Induktivitätssät. Q-Achse | 2-04 | DC-Bremse Ein [UPM] | 3-48 | S-Form Ende Ende | 4-32 | Drehgeber Timeout-Zeit |
| 0-42 | [Auto on]-LCP Taste | Induktivitätssät. Q-Achse | 2-05 | DC-Bremse Ein [Hz] | 3-5* | Rampe 2 | 4-33 | Drehgeberüberwachung Funktion |
| 0-43 | [Reset]-LCP Taste | Induktivitätssät. Q-Achse | 2-06 | Parking Strom | 3-50 | Rampenzeit Auf 2 | 4-35 | Drehgeber Abweichung |
| 0-44 | [Off/Reset]-LCP-Taste | Verstärkung Positionserkennung | 2-07 | Parking Zeit | 3-51 | Rampenzeit Ab 2 | 4-36 | Drehgeber-Fehler Rampe |
| 0-45 | [Drive Bypass]-LCP Taste | Drehmomentkalibrierung | 2-1* | Generator. Bremsen | 3-52 | S-Form Anfang Start | 4-37 | Drehgeber-Fehler Rampe |
| 0-5* | Kopie/Speichern | Induktivitätssät. Point | 2-10 | Bremsfunktion | 3-55 | S-Form Ende Start | 4-38 | Drehgeber-Fehler nach Rampen- Timeout |
| 0-50 | Bedienfeldkopie | Motor-magnetisierung bei 0 UPM | 2-11 | Bremswiderstand (Ohm) | 3-56 | S-Form Ende Ende | 4-39 | Drehzahlüberwachung |
| 0-51 | Parametersatz-Kopie | Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM] | 2-12 | Bremswiderstand Leistung (kW) | 3-57 | Rampe 3 | 4-4* | Motor-drehzahl-Überwachungs-funktion |
| 0-60 | Hauptmenü Passwort | Min. Frequenz norm. Magnetis. [Hz] | 2-13 | Bremswiderst. Leistungsüberwachung | 3-60 | Rampenzeit Auf 3 | 4-43 | Motor-drehzahl-Überwachungs max. |
| 0-61 | Hauptmenü Zugriff ohne PW | Spannungsreduzierung bei | 2-15 | Bremswiderstandstest | 3-61 | Rampenzeit Ab 3 | 4-44 | Timeout Motor-drehzahl-Überwachung |
| 0-65 | Quick-Menü-Passwort | Feldschwächung | 2-16 | AC-Bremse max. Strom | 3-62 | Rampenzeit Ab 3 | 4-45 | Warnungen Warnungen |
| 0-66 | Zugriff auf Quick-Menü (ohne Passwort) | U/f-Kennlinie - U [V] | 2-17 | Überspannungssteuerung | 3-66 | S-Form Anfang Start | 4-50 | Warnung Strom niedrig |
| 0-67 | Passwort Bus-Zugriff | U/f-Kennlinie - f [Hz] | 2-18 | Bremswiderstandstestbedingung | 3-67 | S-Form Ende Start | 4-51 | Warnung Strom hoch |
| 0-68 | Passwort der Sicherheitsparameter | Motorfangschaltung Testimpulse Strom | 2-2* | Mechanische Bremse | 3-68 | S-Form Ende Ende | 4-52 | Warnung Drehzahl niedrig |
| 0-69 | Passwortschutz der Sicherheitspa- rameter | Frequenz | 2-20 | Bremse öffnen bei Motorstrom | 3-70 | Rampe 4 | 4-53 | Warnung Drehzahl hoch |
| 1-0* | Motor/Last | Lastabh. Einstellung | 2-21 | Bremse schließen bei Motordrehzahl | 3-71 | Rampenzeit Auf 4 | 4-54 | Warnung Sollwert niedrig |
| 1-00 | Regelverfahren | Lastausgleich tief | 2-22 | Bremse schließen bei Motorfrequenz | 3-72 | Rampenzeit Ab 4 | 4-55 | Warnung Sollwert hoch |
| 1-01 | Motorsteuerprinzip | Lastausgleich hoch | 2-23 | Mech. Bremse Verzögerungszeit | 3-75 | S-Form Ende Start | 4-56 | Warnung Istwert niedrig |
| 1-02 | Istwertanschluss Flux Motor | Schlupfausgleich | 2-24 | Stopp-Verzögerung | 3-76 | S-Form Ende Ende | 4-57 | Warnung Istwert hoch |
| 1-03 | Istwertanschluss Kennlinie | Schlupfausgleich Zeitkonstante | 2-25 | Bremse öffnen Zeit | 3-77 | S-Form Ende Ende | 4-58 | Motorphasen-Überwachung |
| 1-04 | Überlastmodus | Resonanzdämpfung | 2-26 | Drehmoment-sollw. | 3-78 | S-Form Ende Ende | 4-59 | Motorprüfung beim Start |
| 1-05 | Hand/Ort-Betrieb Konfiguration | Resonanzdämpfung Zeitkonstante | 2-27 | Drehmoment Rampenzeit | 3-8* | Weitere Rampen | 4-6* | Drehzahlüberwachung |
| | | Min. Strom bei niedr. Dirz. | 2-28 | Verstärkungsfaktor | 3-80 | Rampenzeit JOG | 4-60 | Ausbl. Drehzahl von [UPM] |
| | | Motorträgheitsmoment | 2-29 | Drehmoment Rampe-Ab-Zeit | 3-81 | Rampenzeit Schnellstopp | 4-61 | Ausbl. Frequenz von [Hz] |
| | | | 2-3* | Erw. Mechanische Bremse | | | 4-62 | Ausbl. Drehzahl bis [UPM] |
| | | | | | | | 4-63 | Ausbl. Frequenz bis [Hz] |

| | | | | | | | | | |
|------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|-------------|---------------------------------------|-------|--------------|---------------------------------------|
| 5-5* | Digit. Ein-/Ausgänge | Klemme 27, Wert bei Bussteuerung | 6-81 | Klemme X45/3 Min. Skalierung | 7-53 | PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor | Rampe | 9-07 | Istwert |
| 5-0* | Grundeinstellungen | Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout | 6-82 | Klemme X45/3 Max. Skalierung | 7-56 | PID-Prozess Sollw. Filterzeit | ab | 9-15 | PCD-Schreibkonfiguration |
| 5-00 | Schaltlogik | Klemme 29, Wert bei Bussteuerung | 6-83 | Klemme X45/3, Wert bei Bussteuerung | 7-57 | PID-Prozess Istw. Filterzeit | | 9-16 | PCD-Lesekonfiguration |
| 5-01 | Klemme 29 Funktion | Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout | 6-84 | Kl. X45/3, Wert bei Bus-Timeout | 7-57 | Regler | | 9-18 | Teilnehmeradresse |
| 5-02 | Klemme 27 Funktion | Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung | 7-5* | PID Drehzahlregler | 8-0* | Grundeinstellungen | | 9-19 | Systemnummer Antriebsseinheit |
| 5-1* | Digitaleingänge | Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout | 7-0* | PID Drehzahlregler | 8-0* | Grundeinstellungen | | 9-22 | Telegrammtyp |
| 5-10 | Klemme 18 Digitaleingang | 6-6* Analoge Ein-/Ausg. | 7-00 | Drehgeberückführung | 8-01 | Führungshohheit | | 9-23 | Signal-Parameter |
| 5-11 | Klemme 19 Digitaleingang | 6-0* Analoge E/A-Modus | 7-01 | Drehzahlregler Änderungsgeschwindigkeit | 8-02 | Aktives Steuerwort | | 9-27 | Parameter bearbeiten |
| 5-12 | Klemme 27 Digitaleingang | Signalaustritt Zeit | 7-02 | PID-Drehzahl-Proportionalverstärkung | 8-03 | Steuerwort Timeout-Zeit | | 9-28 | Prozessregelung |
| 5-13 | Klemme 29 Digitaleingang | Funktion Signalausfall Zeit | 7-03 | Drehzahlregler I-Zeit | 8-04 | Steuerwort Timeout-Funktion | | 9-44 | Fehlermeldungs-Zähler |
| 5-14 | Klemme 32 Digitaleingang | 6-1* Analogeingang 1 | 7-04 | PID-Drehzahl-Differenzierungszeit | 8-05 | Steuerwort Timeout-Ende | | 9-45 | Fehlercode |
| 5-15 | Klemme 33 Digitaleingang | Klemme 53 Skal. Min. Spannung | 7-05 | Drehzahlregler D-Verstärk./ Grenze | 8-06 | Timeout Steuerwort quittieren | | 9-47 | Fehlernummer |
| 5-16 | Klemme X30/2 Digitaleingang | Klemme 53 Skal. Max. Spannung | 7-06 | PID-Drehzahl-Tiefpassfilterzeit | 8-07 | Diagnose Trigger | | 9-52 | Zähler: Fehler Gesamt |
| 5-17 | Klemme X30/3 Digitaleingang | Klemme 53 Skal. Min. Strom | 7-07 | Drehzahlregler Tiefpassfilterzeit | 8-08 | Anzeigegeber | | 9-53 | Profibus-Warmwort |
| 5-18 | Klemme X30/4 Digitaleingang | Klemme 53 Skal. Max. Strom | 7-08 | Drehzahlregler Getriebeübersetzung | 8-1* | Geregelte Steuerwort | | 9-63 | Aktive Baudrate |
| 5-19 | Klemme 37 Sicherer Stopp | Klemme 53 Min. Soll-/ Wert | 7-09 | Drehzahlregler Vorsteuerungsfaktor | 8-10 | Steuerwortprofil | | 9-64 | Bus-ID |
| 5-20 | Klemme X46/1 Digitaleingang | Klemme 53 Max. Soll-/ Wert | 7-1* Drehmom. PI-Regler | Rampe | 8-13 | Konfiguration Zustandswort STW | | 9-65 | Profilnummer |
| 5-21 | Klemme X46/3 Digitaleingang | Klemme 53 Filterzeitkonstante | 7-10 | PI-Drehmomentregelung Istwertabschluss | 8-14 | Konfigurierbares Steuerwort STW | | 9-67 | Steuerwort 1 |
| 5-22 | Klemme X46/5 Digitaleingang | 6-2* Analogeingang 2 | 7-11 | PI-Drehmomentregelung Proportionalverstärkung | 8-15 | Produkt Code | | 9-68 | Zustandswort 1 |
| 5-23 | Klemme X46/7 Digitaleingang | Klemme 54 Skal. Min.Spannung | 7-12 | PI-Drehmomentregelung Integrativverstärkung | 8-3* | FC-Schnittstelleneinstellungen | | 9-70 | Programm Satz |
| 5-24 | Klemme X46/9 Digitaleingang | Klemme 54 Skal. Max.Spannung | 7-13 | PI-Drehmomentregelung Integrativverstärkung | 8-30 | FC-Protokoll | | 9-71 | Profibus-Datenwerte speichern |
| 5-25 | Klemme X46/11 Digitaleingang | Klemme 54 Skal. Min.Strom | 7-16 | Drehmom.Regler Tiefpassfilterzeit | 8-31 | Adresse | | 9-72 | Frequ. umr. Reset |
| 5-26 | Klemme X46/13 Digitaleingang | Klemme 54 Skal. Max.Strom | 7-18 | Drehmom.Regler Vorsteuerungsfaktor | 8-32 | Baudrate FC-Schnittstelle | | 9-75 | DO Identification |
| 5-3* | Digitalausgänge | Klemme 54 Skal. Min.-Soll/ Wert | 7-19 | Antistiegzeit Stromregler | 8-33 | Parität/Stopbits | | 9-80 | Definierte Parameter (1) |
| 5-30 | Klemme 27 Digitalausgang | Klemme 54 Skal. Max.-Soll/ Wert | 7-20 | PI-Process Istwert 1 | 8-34 | Geschätzte Zykluszeit | | 9-81 | Definierte Parameter (2) |
| 5-31 | Klemme 29 Digitalausgang | Kl. X30/11 Skal. Min.Spannung | 7-21 | PI-Process Istwert 2 | 8-35 | Min. Antwortzeitverzögerung | | 9-82 | Definierte Parameter (3) |
| 5-32 | Klemme X30/6 Digitalausgang (MCB 101) | Kl. X30/11 Skal. Max.-Soll/Istw Wert | 7-22 | PI-Process Istwert 2 | 8-36 | Max. Antwortzeitverzögerung | | 9-84 | Definierte Parameter (4) |
| 5-33 | Klemme X30/7 Digitalausgang (MCB 101) | Kl. X30/11 Filterzeitkonstante | 7-23 | PI-Processregler | 8-37 | FC Interchar. Max.-Delay | | 9-85 | Definierte Parameter (6) |
| 5-40 | Relaisfunktion | 6-4* Analogeingang 4 | 7-30 | Auswahl Normal-/Invers-Regelung | 8-4* | FC/MC-Protokoll | | 9-90 | Geänderte Parameter (1) |
| 5-41 | Einschaltverzögerung, Relais | Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung | 7-31 | PID-Process Anti-Windup | 8-41 | Telegrammtyp | | 9-91 | Geänderte Parameter (2) |
| 5-42 | Abschaltverzögerung, Relais | Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung | 7-32 | PID-Process Reglerstartdrehzahl | 8-42 | PCD-Schreibkonfiguration | | 9-92 | Geänderte Parameter (3) |
| 5-5* | Pulseingänge | Kl. X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw Wert | 7-33 | PID-Process Proportionalverstärkung | 8-43 | PCD-Lesekonfiguration | | 9-93 | Geänderte Parameter (4) |
| 5-50 | Klemme 29 Min. Frequenz | Kl. X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw Wert | 7-34 | PID-Process Integrationszeit | 8-44 | BTM-Transaktionsbefehl | | 9-94 | Geänderte Parameter (5) |
| 5-51 | Klemme 29 Max. Frequenz | Kl. X30/12 Filterzeitkonstante | 7-35 | PID-Process Differentiationszeit | 8-46 | BTM-Transaktionsstatus | | 9-99 | Profibus-Versionszähler |
| 5-52 | Klemme 29 Min. Soll-/ Wert | 6-5* Analogausgang 1 | 7-36 | PID-Process D-Verstärkung/ Grenze | 8-47 | BTM Timeout | | 10-3* | CAN-Feldbus |
| 5-53 | Klemme 29 Max. Soll-/ Wert | Klemme 42 Analogausgang | 7-38 | PID-Process Reset I-Teil | 8-48 | BTM Maximale Fehler | | 10-0* | Grundeinstellungen |
| 5-54 | Pulsfilterzeitkonstante 29 | Kl. 42 Ausgang min. Skalierung | 7-39 | Bandbreite Ist=Sollwert | 8-49 | BTM-Fehlerprotokoll | | 10-00 | Protokoll |
| 5-55 | Klemme 33 Min. Frequenz | Kl. 42 Ausgang max. Skalierung | 7-40 | PID-Processausgang neg. Begrenzung | 8-5* | Betr. Bus/Klemme | | 10-01 | Baudratenauswahl |
| 5-56 | Klemme 33 Max. Frequenz | Kl. 42, Wert bei Bussteuerung | 7-41 | PID-Processausgang pos. Begrenzung | 8-50 | Anwahl Motorfreilauf | | 10-02 | MAC-ID Adresse |
| 5-57 | Klemme 33 Min. Soll-/ Wert | Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout | 7-42 | PID-Processausgang neg. Begrenzung | 8-51 | Schnellstopp | | 10-05 | Zähler Übertragungsfehler |
| 5-58 | Klemme 33 Max. Soll-/ Wert | Analogausgangsfiter | 7-43 | PID-Processausgang pos. Begrenzung | 8-52 | Anwahl DC-Bremse | | 10-06 | Zähler Empfangsfehler |
| 5-59 | Pulsfilterzeitkonstante 33 | 6-6* Analogausgang 2 | 7-44 | PID-Process P-Skal./Min./Sollw. | 8-53 | Start | | 10-07 | Anzeige Zähler der Busunterbrechungen |
| 5-60 | Klemme 27 Pulsausgang | Klemme X30/8 Analogausgang | 7-45 | PID-Process P-Skal./Max./Sollw. | 8-54 | Reversierung | | 10-1* | DeviceNet |
| 5-62 | Pulsausgang 27 Max. Frequenz | Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung | 7-46 | PID-Process Vorsteuerungsfaktor | 8-55 | Satzanwahl | | 10-10 | Prozessdatentyp-Auswahl |
| 5-63 | Pulsausgang 29 Max. Frequenz | Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung | 7-47 | PID-Process Vorsteuerungsfaktor | 8-56 | Festsollwertanwahl | | 10-11 | Prozessdaten Schreiben Konfiguration |
| 5-65 | Pulsausgang 29 Max. Frequenz | Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung | 7-48 | PCD Feed Forward | 8-57 | Profidrive OFF2 Select | | 10-12 | Prozessdaten Lesen Konfiguration |
| 5-66 | Pulsausgang X30/6 Max. Frequenz | Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout | 7-49 | PID-Ausgang Normal/Invers-Regelung | 8-58 | Profidrive OFF3 Select | | 10-13 | Warnparameter |
| 5-7* | 24V Drehgebereingang | Kl. X45/1 Ausgang | 7-5* | Erw. Process PID II | 8-80 | Diagnose FC-Schnittstelle | | 10-14 | DeviceNet Sollwert |
| 5-70 | Kl. 32/33 Drehgeber Aufl. (Pulse/UJ) | Klemme X45/1 Min. Skalierung | 7-50 | PID-Process erw. PID | 8-81 | Zähler Busmeldungen | | 10-15 | DeviceNet Steuerung |
| 5-71 | Kl. 32/33 Drehgeberberichtung | Klemme X45/1 Max. Skalierung | 7-51 | Verstärkung PID-Process Vorsteuerungsfaktor | 8-82 | Bus-Fehlernummer | | 10-2* | COS-Filter |
| 5-8* | E/A-Optionen | Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung | 7-52 | PID-Process Vorsteuerungsfaktor | 8-83 | Zähler Follower-Meldungen | | 10-20 | COS-Filter 1 |
| 5-80 | AHF-Kondens. Verzög. | Klemme X45/1, Wert bei Bus-Timeout | 7-52 | PID-Process Vorsteuerungsfaktor | 8-83 | Follower-Fehlernummer | | 10-21 | COS-Filter 2 |
| 5-9* | Bussteuerung | 6-8* Analogausgang 4 | 7-52 | PID-Process Vorsteuerungsfaktor | 8-9* | Bus Festdrehzahl JOG | | 10-22 | COS-Filter 3 |
| 5-90 | Dig./Relais Ausg. Bussteuerung | Klemme X45/3 Ausgang | 7-52 | PID-Process Vorsteuerungsfaktor | 8-90 | Bus Festdrehzahl JOG 1 | | 10-23 | COS-Filter 4 |
| | | | | | 8-91 | Bus Festdrehzahl JOG 2 | | 10-3* | Parameterzugriff |
| | | | | | 9-00 | Sollwert | | 10-30 | Array Index |
| | | | | | 9-00 | Sollwert | | 10-31 | Datenwerte speichern |



| | | | | | | | | | |
|-------|--------------------------------------|-------|--|-------|--|-------|------------------------------------|-------|--------------------------------|
| 10-32 | DeviceNet Revision | 12-66 | Schwellwert | 14-15 | Kin. Backup Trip Recovery Level | 15-13 | Protokollierungsart | 16-11 | Leistung [PS] |
| 10-33 | Immer speichern | 12-67 | Schwellwertzähler | 14-16 | Kin. Backup Gain | 15-14 | Echtzeitkanal Werte vor Trigger | 16-12 | Motorspannung |
| 10-34 | DeviceNet-Produktcode | 12-68 | Kumulative Zähler | 14-20 | Reset/Initialisieren | 15-2* | Ereignisprotokoll | 16-13 | Frequenz |
| 10-39 | DeviceNet F-Parameter | 12-69 | Ethernet PowerLink-Status | 14-20 | Quittierfunktion | 15-20 | Ereignisprotokoll: Ereignis | 16-14 | Motorstrom |
| 10-5* | CANOpen | 12-80 | Andere Ethernet-Dienste | 14-21 | Automatische Wiederanlaufzeit | 15-21 | Ereignisprotokoll: Wert | 16-15 | Frequenz [%] |
| 10-50 | Prozessdaten Schreiben Konfiguration | 12-81 | FTP-Server | 14-22 | Betriebsart | 15-22 | Ereignisprotokoll: Zeit | 16-16 | Drehmoment [Nm] |
| 10-51 | Prozessdaten Lesen Konfiguration | 12-82 | HTTP-Server | 14-23 | Typencodeeinstellung | 15-3* | Fehlerspeicher | 16-17 | Drehzahl [UPM] |
| 12-0* | EtherCAT | 12-83 | SNMP-Agent | 14-24 | Stromgrenze Verzögerung | 15-30 | Fehlerspeicher: Fehlercode | 16-18 | Therm. Motorschutz |
| 12-01 | IP-Adressezuweisung | 12-84 | Adressenkonflikterkennung | 14-25 | Abschaltverzögerung bei Drehmomentgrenze | 15-31 | Fehlerspeicher: Wert | 16-19 | KTY-Sensortemperatur |
| 12-02 | IP-Subnetzmaske | 12-89 | Transparent Socket Channel Port (TSC-Port) | 14-26 | Wechselrichterfehler bei Abschaltverzögerung | 15-32 | Fehlerspeicher: Zeit | 16-20 | Rotor-Winkel |
| 12-03 | Standard-Gateway | 12-9* | Erweiterte Ethernet-Dienste | 14-28 | Produktionszeiteinstellungen | 15-40 | FC-Typ | 16-22 | Drehmoment [%] |
| 12-04 | DHCP-Server | 12-90 | Kabeldiagnose | 14-29 | Servicecode | 15-41 | Leistungsteil | 16-23 | Motorwellenleistung [kW] |
| 12-05 | Lease läuft ab | 12-91 | Auto Cross Over | 14-30 | Stromgrenze | 15-42 | Spannung | 16-24 | Kalibrierter Statowiderstand |
| 12-06 | Namensserver | 12-92 | IGMP-Snooping-Funktion | 14-30 | Stromgrenzenregler, Proportionalverstärkung | 15-43 | Softwareversion | 16-25 | Max. Drehmoment [Nm] |
| 12-07 | Domain Name | 12-93 | Fehler Kabellänge | 14-31 | Stromgrenzenregler, Integrationszeit | 15-44 | Typencode (original) | 16-30 | DC-Zwischenkreisspannung |
| 12-08 | Host-Name | 12-94 | Broadcast Storm Schutz | 14-32 | Stromgrenzenregler, Filterzeit | 15-45 | Typencode (aktuell) | 16-32 | Bremsleistung/s |
| 12-09 | Phys. Adresse | 12-95 | Timeout bei Inaktivität | 14-33 | Stall Protection | 15-47 | Frequenzumrichter Bestellnummer | 16-33 | Mittelwert Bremsleistung |
| 12-1* | Ethernetverbindungsparameter | 12-96 | Anschluss-Konfig. | 14-36 | Feldschwächungsfunktion | 15-48 | LCP-Version | 16-34 | Kühlkörpertemperatur |
| 12-10 | Verb.status | 12-97 | QoS-Priorität | 14-40 | Energieoptimierung | 15-49 | Steuerkarte SW-Version | 16-35 | FC Überlast |
| 12-11 | Verbdauer | 12-98 | Schnittstellenzähler | 14-40 | Quadri-Mom. Anpassung | 15-50 | Leistungsteil SW-Version | 16-36 | inv. WR- Strom |
| 12-12 | Auto. Verbindung | 13-0* | Medienzähler | 14-41 | Minimale AEO-Magnetisierung | 15-51 | Frequenzumrichter Seriennummer | 16-37 | inv. WR-Strom |
| 12-13 | Verbgeschw. | 13-0* | Smart Logic | 14-42 | Minimale AEO-Frequenz | 15-53 | Leistungskarte Seriennummer | 16-38 | SL Contr.Zustand |
| 12-14 | Verbduplex | 13-00 | SL-Controller | 14-43 | Minimale AEO-Frequenz | 15-54 | Config-Dateiname | 16-39 | Steuerkartentemp. |
| 12-18 | Überwachung MAC | 13-01 | SL-Controller Start | 14-50 | EMV-Filter | 15-6* | Install. Optionen | 16-40 | Protokollierungspeicher voll |
| 12-19 | Überwachung IP-Adr. | 13-02 | SL-Controller Stopp | 14-51 | Zwischenkreiskompensation | 15-60 | Option installiert | 16-41 | Untere LCP-Statuszeile |
| 12-20 | Prozessdaten | 13-03 | Reset | 14-52 | Lüftersteuerung | 15-61 | Option SW-Version | 16-45 | Motorphase U Strom |
| 12-21 | Prozessdaten Schreiben Konfiguration | 13-1* | Vergleicher | 14-53 | Lüfterüberwachung | 15-62 | Optionsbestellnr. | 16-46 | Motorphase V Strom |
| 12-22 | Prozessdaten Lesen Konfiguration | 13-10 | Vergleicher-Operand | 14-55 | Kapazität Ausgansfilter | 15-63 | Optionsseriennr. | 16-47 | Motorphase W Strom |
| 12-23 | Prozessdaten Schreiben Konfiguration | 13-11 | Vergleicher-Funktion | 14-56 | Induktivität Ausgangsfilter | 15-70 | Option in Steckplatz A | 16-48 | Drehzahlollw. nach Rampe [UPM] |
| | Größe | 13-12 | Vergleicher-Wert | 14-59 | Anzahl aktiver Wechselrichter | 15-71 | Option A – Softwareversion | 16-49 | Stromfehlerquelle |
| 12-24 | Prozessdaten Lesen Konfiguration | 13-1* | RS Flip Flops | 14-57 | Kompatibilität | 15-72 | Option in Steckplatz B | 16-5* | Soll- & Istwerte |
| 12-27 | Master-Adresse | 13-15 | RS-FF Operand S | 14-73 | VLT-Warnwort | 15-73 | Option B – Softwareversion | 16-50 | Externer Sollwert |
| 12-28 | Datenwerte speichern | 13-16 | RS-FF Operand R | 14-74 | VLT-Alarmwort | 15-74 | Option in Steckplatz C0/E0 | 16-51 | Pulsollwert |
| 12-29 | Immer speichern | 13-20 | Timer | 14-74 | VLT-Alarmwort | 15-75 | Option in Steckplatz C0/E0 | 16-52 | Istwert [Einheit] |
| 12-3* | EtherNet/IP | 13-20 | SL-Timer | 14-74 | VLT-Alarmwort | 15-76 | Option in Steckplatz C1/E1 | 16-53 | Digitalpckt Sollwert |
| 12-30 | Warnparameter | 13-4* | Logikregel | 14-74 | VLT Erw. Zustandswort | 15-77 | Option C1/E1 – Softwareversion | 16-57 | Feedback [RPM] |
| 12-31 | DeviceNet Sollwert | 13-40 | Logikregel Boolesch 1 | 14-80 | Optionen | 15-8* | Betriebsdaten II | 16-60 | Digitaleingänge |
| 12-32 | DeviceNet Steuerung | 13-41 | Logikregel Verknüpfung 1 | 14-80 | Ext. 24 VDC für Option | 15-80 | Lüfter-Laufstunden | 16-61 | AE 53 Modus |
| 12-33 | CIP Revision | 13-42 | Logikregel Boolesch 2 | 14-88 | Optionsdatenspeicher | 15-81 | Voreingestellte Lüfter-Laufstunden | 16-62 | Analogeingang 53 |
| 12-34 | CIP Produktcode | 13-43 | Logikregel Verknüpfung 2 | 14-89 | Optionserkennung | 15-89 | Konfigurationsänderungszähler | 16-63 | AE 54 Modus |
| 12-35 | EDS-Parameter | 13-44 | Logikregel Boolesch 3 | 14-90 | Fehlereinstellungen | 15-9* | Parameterinfo | 16-64 | Analogeingang 54 |
| 12-37 | COS Sperrtimer | 13-5* | SL-Programm | 14-90 | Fehlerebenen | 15-92 | Definierte Parameter | 16-65 | Analogausgang 42 [mA] |
| 12-38 | COS-Filter | 13-51 | SL-Controller-Ereignis | 15-0* | Info/Wartung | 15-93 | Geänderte Parameter | 16-66 | Digitalausgänge |
| 12-4* | Modbus TCP | 13-52 | SL-Controller-Aktion | 15-00 | Betriebsdaten | 15-98 | Typendaten | 16-68 | freq. 29 [Hz] |
| 12-40 | Status Parameter | 14-0* | Sonderfunktionen | 15-00 | Betriebsstunden | 15-99 | Parameter-Metadaten | 16-68 | freq. 33 [Hz] |
| 12-41 | Anzahl Follower-Meldungen | 14-00 | IGBT-Ansteuerung | 15-01 | Motorlaufstunden | 16-0* | Datenanzeigen | 16-69 | Pulsausgang 27 [Hz] |
| 12-42 | Anzahl Follower-Ausnahme Meld. | 14-01 | Schaltmodus | 15-02 | kWh-Zähler | 16-00 | Steuerwort | 16-70 | Pulsausgang 29 [Hz] |
| 12-5* | EtherCAT | 14-03 | Taktfrequenz | 15-03 | Anzahl kWh-Einschaltungen | 16-01 | Sollwert [Einheit] | 16-71 | Relaisausgänge |
| 12-50 | Konfiguriertes Stations-Alias | 14-04 | Übermodulation | 15-05 | Anzahl Überspannungen | 16-02 | Sollwert % | 16-72 | Zähler A |
| 12-51 | Konfigurierte Stationsadresse | 14-06 | PWM-Jitter | 15-06 | Reset kWh-Zähler | 16-03 | Zustandswort | 16-73 | Zähler B |
| 12-59 | EtherCAT Status | 14-1* | Netzausfall | 15-07 | Reset Motorlaufstundenzähler | 16-05 | Hauptwert [%] | 16-74 | Präziser Stopp-Zähler |
| 12-60 | Node-ID | 14-10 | Netzausfall | 15-1* | Datenprotokolleinstellungen | 16-06 | Absolute Position | 16-75 | Analogeingang X30/11 |
| 12-62 | SDO-Timeout | 14-11 | Netzspannung bei Netzausfall | 15-10 | Protokollierung Quelle | 16-09 | Benutzerdefinierte Anzeige | 16-76 | Analogeingang X30/12 |
| 12-63 | Basis-Ethernet-Timeout | 14-12 | Funktion bei Netzphasenfehler | 15-11 | Protokollierung Abtastrate | 16-1* | Anzeigen-Motor | 16-77 | Analogausgang X45/1 [mA] |
| | | 14-14 | Kin. Backup Time Out | 15-12 | Echtzeitkanal Triggerereignis | 16-10 | Leistung [kW] | 16-79 | Analogausgang X45/3 [mA] |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 16-8* | Feldbus und FC-Schnittstelle | 18-92 | PID-Process begrenzt. Ausgang | 32-11 | Benutzereinheit Nemmer | 33-80 | Aktive Programmnummer |
| 16-80 | Steuerwort 1 Feldbus | 18-93 | PID-Process verstärkungsskal. Ausgang | 32-12 | Benutzereinheit Zähler | 33-81 | Zustand Netz-Einschaltung |
| 16-82 | Sollwert 1 Feldbus | 22-2** Anw.-Funktionen | | 32-13 | Drehgeber 2 Regelung | 33-82 | Statusüberwachung Antrieb |
| 16-84 | Feldbus-Komm. Status | 22-0* Verschiedenes | | 32-14 | Drehgeber 2 Knoten-ID | 33-83 | Verhalten nach Fehler |
| 16-85 | Steuerwort 1 FC-Schnittstelle | 22-00 Verzögerung ext. Verriegelung | | 32-15 | Drehgeber 2 CAN-Führung | 33-84 | Verhalten nach Esc. |
| 16-86 | Sollwert 1 FC-Schnittstelle | 30-3** Sonderfunktionen | | 32-3* | Drehgeber 1 | 33-85 | Ext. 24 VDC für MCO |
| 16-87 | Busanzeige Alarm/Warnung | 30-0* Wobbler | | 32-30 | Inkrementaler Signaltyp | 33-86 | Klemme bei Alarm |
| 16-89 | Konfigurierbarer Alarm/Warnwort | 30-00 Wobbel-Modus | | 32-31 | Inkrementalaufösung | 33-87 | Klemmenzustand bei Alarm |
| 16-9* | Diagnoseanzeigen | 30-01 Wobble-Deltafrequenz [Hz] | | 32-32 | Absolutwertprotokoll | 33-88 | Zustandswort bei Alarm |
| 16-90 | Alarmwort | 30-02 Wobble-Deltafrequenz [%] | | 32-33 | Absolutwertprotokoll | 33-9* | MCO-Anschlussstellungen |
| 16-91 | Alarmwort 2 | 30-03 Wobbler Variable Skalierung | | 32-35 | Absolutwertgeber Datenlänge | 33-90 | X62 MCO CAN-Knoten-ID |
| 16-92 | Warnwort | 30-04 Wobble-Sprungfrequenz [Hz] | | 32-36 | Absolutwertgeber-Taktfrequenz | 33-91 | X62 MCO CAN-Baudrate |
| 16-93 | Warnwort 2 | 30-05 Wobble-Sprungfrequenz [%] | | 32-37 | Absolutwertgeber Takt | 33-94 | X60 MCO RS485 serielle Baudrate |
| 16-94 | Erw. Zustandswort | 30-06 Wobble-Sprungzeit | | 32-38 | Absolutwertgeber Kabellänge | 33-95 | X60 MCO RS485 serielle Baudrate |
| 17-7** Istwert | | 30-07 Wobble-Sequenzzeit | | 32-39 | Drehgeberüberwachung | 34-4** MCO-Datenanzeigen | |
| 17-10 | Inkrementalgeber Schnittstelle | 30-08 Wobbel Auf/Ab-Zeit | | 32-40 | Drehgeberterminierung | 34-0* PCD-Par. schreiben | |
| 17-11 | Signaltyp | 30-09 Wobbel-Zufallsfunktion | | 32-43 | Drehgeber 1 Regelung | 34-01 | PCD 1 Schreiben an MCO |
| 17-11 | Auflösung [PPR] | 30-10 Wobble-Verhältnis | | 32-44 | Drehgeber 1 Knoten-ID | 34-02 | PCD 2 Schreiben an MCO |
| 17-2* | Abs. Enc. Schnittstelle | 30-11 Max. Wobble-Verhältnis mit Zufallsprinzip | | 32-5* | Istwertanschluss | 34-03 | PCD 3 Schreiben an MCO |
| 17-20 | Protokollauswahl | 30-12 Min. Wobble-Verhältnis mit Zufallsprinzip | | 32-50 | Quelle Follower | 34-04 | PCD 4 Schreiben an MCO |
| 17-21 | Absolut Auflösung [Positionen/U] | 30-19 Wobbler Variable skaliert | | 32-51 | MCO 302 Letzter Wille | 34-05 | PCD 5 Schreiben an MCO |
| 17-24 | SSI-Datenlänge | 30-2* Erw. Startanpassung | | 32-52 | Quell-Master | 34-06 | PCD 6 Schreiben an MCO |
| 17-25 | Taktgeschwindigkeit | 30-20 Startmoment hoch [s] | | 32-6* | PID-Regler | 34-07 | PCD 7 Schreiben an MCO |
| 17-26 | SSI-Datentyp | 30-21 Hoher Anlaufmomentstrom [%] | | 32-60 | Proportionalfaktor | 34-08 | PCD 8 Schreiben an MCO |
| 17-34 | HIPERFACE-Baudrate | 30-22 Blockierter Rotorschutz | | 32-61 | D-Faktor | 34-09 | PCD 9 Schreiben an MCO |
| 17-5* | Resolver aktivieren | 30-23 Erkennungszeit blockierter Rotor [s] | | 32-62 | Integralfaktor | 34-10 | PCD 10 Schreiben an MCO |
| 17-50 | Motorpolzahl | 30-24 Fehler Erkennungsgeschwindigkeit | | 32-63 | Integralgrenz für die Integralsumme | 34-2* PCD-Par. lesen | |
| 17-51 | Resolver Eingangsspannung | 30-25 blockierter Rotor [%] | | 32-64 | PID Bandbreite | 34-21 | PCD 1 Lesen von MCO |
| 17-52 | Resolver Eingangsfrequenz | 30-26 Light Load Delay [s] | | 32-65 | Geschwindigkeitsvorsteuerung | 34-22 | PCD 2 Lesen von MCO |
| 17-53 | Übersetzungsverhältnis | 30-27 Light Load Current [%] | | 32-66 | Beschleunigungsvorsteuerung | 34-23 | PCD 3 Lesen von MCO |
| 17-56 | Drehgeber Sim. Auflösung | 30-28 Light Load Speed [%] | | 32-67 | Max. tolerierter Positionsfehler | 34-24 | PCD 4 Lesen von MCO |
| 17-59 | Resolver aktivieren | 30-8* Kompatibilität (I) | | 32-68 | Reversierverhalten für Follower | 34-25 | PCD 5 Lesen von MCO |
| 17-6* | Überw./Anwend. | 30-80 Induktivität D-Achse (Ld) | | 32-69 | Abtastzeit für PID-Regelung | 34-26 | PCD 6 Lesen von MCO |
| 17-60 | Positive Drehgeberberichtung | 30-81 Bremswiderstand (Ohm) | | 32-70 | Abtastzeit für Profiligenator | 34-27 | PCD 7 Lesen von MCO |
| 17-61 | Drehgeber Überwachung | 30-82 PID-Drehzahl-Proportionalverstärkung | | 32-71 | Größe des Regelfensters (Aktivierung) | 34-28 | PCD 8 Lesen von MCO |
| 17-7* | Absolute Position | 30-83 PID-Process Proportionalverstärkung | | 32-72 | Größe des Regelfensters (Deaktiv.) | 34-29 | PCD 9 Lesen von MCO |
| 17-70 | Absolute Position Displayeinheit | 31-1** Bypassoption | | 32-73 | Integralbegrenzungsfiterzeit | 34-30 | PCD 10 Lesen von MCO |
| 17-71 | Absolute Position Display-Skalierung | 31-00 Bypassmodus | | 32-74 | Schleppfehlerfilterzeit | 34-4** Ein- & Ausgänge | |
| 17-72 | Absolute Position Zähler | 31-01 Bypass-Startzeitverzögerung | | 32-8* | Geschw. u. Beschl. | 34-40 | Digitaleingänge |
| 17-73 | Absolute Position Nemmer | 31-02 Bypass-Abschaltzeitverzögerung | | 32-80 | Maximalgeschwindigkeit (Drehgeber) | 34-41 | Digitalausgänge |
| 17-74 | Absolute Position Versatz | 31-03 Testbetriebaktivierung | | 32-81 | Kürzeste Rampe | 34-5* Prozessdaten | |
| 18-8** Datenanzeigen 2 | | 31-10 Bypass-Zustandswort | | 32-82 | Rampentyp | 34-50 | Istposition |
| 18-36 | Analogeingang X48/2 [mA] | 31-11 Bypass-Laufstunden | | 32-83 | Geschwindigkeitsteiler | 34-51 | Sollposition |
| 18-37 | Temp. Eingang X48/4 | 31-19 Remote-Bypassaktivierung | | 32-84 | Standardgeschwindigkeit | 34-52 | Master-Istposition |
| 18-38 | Temp. Eingang X48/7 | 32-2** MCO Grundeinstellungen | | 32-85 | Standardbeschleunigung | 34-53 | Follow-Indexposition |
| 18-39 | Temp. Eingang X48/10 | 32-0* Drehgeber 2 | | 32-86 | Beschl. Auf für Rückbegrenzung | 34-54 | Master-Indexposition |
| 18-4* | PGIO-Datenanzeigen | 32-00 Inkrementaler Signaltyp | | 32-87 | Beschl. Ab für Rückbegrenzung | 34-55 | Kurvenposition |
| 18-43 | Analogausgang X49/7 | 32-01 Inkrementalaufösung | | 32-88 | Verzög. Auf für Rückbegrenzung | 34-56 | Schleppabstand |
| 18-44 | Analogausgang X49/9 | 32-02 Absolutwertprotokoll | | 32-89 | Verzög. Ab für Rückbegrenzung | 34-57 | Synchronisierungsfehler |
| 18-45 | Analogausgang X49/11 | 32-03 Absolutwertauflösung | | 32-9* | Entwicklung | 34-58 | Istgeschwindigkeit |
| 18-5* | Aktive Alarme/Warnungen | 32-04 Absolutwertgeber Baudrate X55 | | 32-90 | Debug-Quelle | 34-59 | Master-Istgeschwindigkeit |
| 18-55 | Aktive Alarmnummern | 32-05 Absolutwertgeber Datenlänge | | 33-3** MCO Erw. Einstellungen | | 34-60 | Synchronisationsstatus |
| 18-56 | Aktive Alarmnummern | 32-06 Absolutwertgeber-Taktfrequenz | | 33-0* | Refpunktbeleg. | 34-61 | Achsenstatus |
| 18-6* | Anzeig. Ein-/Ausg. 2 | 32-07 Absolutwertgeber Takt | | 33-00 | Referenzfahrt erzwingen | 34-62 | Programmstatus |
| 18-60 | Digitalleitung 2 | 32-08 Absolutwertgeber Kabellänge | | 33-01 | Nullpunktversatz von Ref.pkt. | 34-64 | MCO 302-Zustand |
| 18-9* | PID-Anzeigen | 32-09 Drehgeberüberwachung | | 33-02 | Die Homefahrt-Rampe | 34-65 | MCO 302-Steuerung |
| 18-90 | PID-Process Abweichung | 32-10 Drehrichtung | | 33-03 | Homefahrt-Geschwindigkeit | 34-7* | Diagnose-Anzeigen |
| 18-91 | PID-Processausgang | | | 33-04 | Verhalten bei Ref.pkt.-Bewegung | 34-70 | MCO Alarmwort 1 |
| | | | | | | 34-71 | MCO Alarmwort 2 |



| | | |
|--|---|---|
| 35-3* Fühlereingangsoption | 42-14 Istwerttyp | 99-08 Testparam. 1 |
| 35-0* Temp. Eingangsmodus | 42-15 Istwertfilter | 99-09 Testparam. 2 |
| 35-00 Kl. X48/4 Temp. Einheit | 42-17 Toleranzfehler | 99-1* DAC-Optionssteckplatz |
| 35-01 Kl. X48/4 Eingangstyp | 42-18 Zero Speed-Timer | 99-11 Hardware-Steuerung |
| 35-02 Kl. X48/7 Temp. Einheit | 42-19 Zero Speed Limit | 99-12 Lüfter |
| 35-03 Kl. X48/7 Eingangstyp | 42-2* Sicherer Eingang | 99-1* Software-Anzeigen |
| 35-04 Kl. X48/10 Temp. Einheit | 42-20 Sicherheitsfunktion | 99-13 Leerlaufzeit |
| 35-05 Kl. X48/10 Eingangstyp | 42-21 Typ | 99-14 Paramdb Anfragen in Wschlange |
| 35-06 Temperaturfühler Alarmfunktion | 42-22 Diskrepanzzeit | 99-15 Sekundär-Timer bei Wechsrichterfehler |
| 35-1* Temp. Eingang X48/4 | 42-23 Zeit stabiles Signal | 99-16 Anzahl der Stromwandler |
| 35-14 Kl. X48/4 Filterzeitkonstante | 42-24 Wiederanlauf | 99-17 tCon1 time |
| 35-15 Kl. X48/4 Temp. Überwachung | 42-3* Allgemeines | 99-18 tCon2 time |
| 35-16 Kl. X48/4 Min. Wegbegrenzung | 42-30 Reaktion externer Fehler | 99-19 Zeitoptimierungsmessung |
| 35-17 Kl. X48/4 Max. Wegbegrenzung | 42-31 Reset-Quelle | 99-2* Kühlkörperanzigen |
| 35-2* Temp. Eingang X48/7 | 42-33 Parametersatzname | 99-20 Kühlk.Temp. LT1 |
| 35-24 Kl. X48/7 Filterzeitkonstante | 42-35 S-CRC-Wert | 99-21 Kühlk.Temp. LT2 |
| 35-25 Kl. X48/7 Temp. Überwachung | 42-4* SSI | 99-22 Kühlk.Temp. LT3 |
| 35-26 Kl. X48/7 Min. Wegbegrenzung | 42-40 Typ | 99-23 Kühlk.Temp. LT4 |
| 35-3* Temp. Eingang X48/10 | 42-41 Rampenprofil | 99-24 Kühlk.Temp. LT5 |
| 35-34 Kl. X48/10 Filterzeitkonstante | 42-42 Verzögerung | 99-25 Kühlk.Temp. LT6 |
| 35-35 Kl. X48/10 Temp. Überwachung | 42-43 Delta T | 99-26 Kühlk.Temp. LT7 |
| 35-36 Kl. X48/10 Min. Wegbegrenzung | 42-44 Verzögerungsrate | 99-27 Kühlk.Temp. LT8 |
| 35-37 Kl. X48/10 Max. Wegbegrenzung | 42-45 Delta V | 99-4* Softwaresteuerung |
| 35-4* Analogeingang X48/2 | 42-46 Zero Speed | 99-40 StartupWizardState |
| 35-42 Kl. X48/2 Skal. Min. Strom | 42-47 Digitalpoti Rampenzeit | 99-41 Leistungsmessungen |
| 35-43 Kl. X48/2 Skal. Max. Strom | 42-48 S-Form Ende bei Verzög. Start | 99-5* PC Debug |
| 35-44 Kl. X48/2 Skal. Min. Wert | 42-49 S-Form Ende bei Verzög. Ende | 99-50 PC Debug-Auswahl |
| 35-45 Kl. X48/2 Skal. Max. Wert | 42-5* SLS | 99-51 PC Debug-Argument |
| 35-46 Kl. X48/2 Filterzeitkonstante | 42-50 Abschalt Drehzahl | 99-52 PC Debug 0 |
| 36-0* I/O-Funktion | 42-51 Drehzahlgrenze | 99-53 PC Debug 1 |
| 36-03 Klemme X49/7 Funktion | 42-52 Fehlersichere Reaktion | 99-54 PC Debug 2 |
| 36-04 Klemme X49/9 Funktion | 42-53 Startrampe | 99-55 PC Debug-Array |
| 36-05 Klemme X49/11 Funktion | 42-54 Rampenzeit ab | 99-56 Lüfter 1 Istwert |
| 36-4* Ausgang X49/7 | 42-6* Sicherer Feldbus | 99-57 Lüfter 2 Istwert |
| 36-40 Klemme X49/7 Analogausgang | 42-60 Telegrammtyp | 99-58 PC Auxiliary Temp |
| 36-42 Kl. X49/7, Ausgang min. Skalierung | 42-61 Zieladresse | 99-59 Leistungskartentemp. |
| 36-43 Kl. X49/7, Ausgang max. Skalierung | 42-8* Status | 99-8* RTDC |
| 36-44 Kl. X49/7, Wert bei Bussteuerung | 42-80 Status der Sicherheitsoption | 99-80 tCon1-Auswahl |
| 36-45 Kl. X49/7, Wert bei Bus-Timeout | 42-81 Status der Sicherheitsoption 2 | 99-81 tCon2-Auswahl |
| 36-5* Ausgang X49/9 | 42-82 Sicheres Steuerwort | 99-82 Trig.-Vergleich Auswahl |
| 36-50 Klemme X49/9 Analogausgang | 42-83 Sicheres Zustandswort | 99-83 Trig.-Vergleich Bediener |
| 36-52 Kl. X49/9, Ausgang min. Skalierung | 42-85 Aktive Sicherheitsfunkt. | 99-84 Trig. Vergleichsoperand |
| 36-53 Kl. X49/9 Ausgang max. Skalierung | 42-86 Safe Option Info | 99-85 Trig.-Start |
| 36-54 Kl. X49/9, Wert bei Bussteuerung | 42-87 Zeit bis zur manuellen Prüfung | 99-86 Vorauslösung |
| 36-55 Kl. X49/9, Wert bei Bus-Timeout | 42-88 Unterstützte Anpassungsdateiversion | 99-9* Interne Werte |
| 36-6* Ausgang X49/11 | 42-89 Anpassungsdateiversion | 99-90 Vorhandene Optionen |
| 36-60 Klemme X49/11 Analogausgang | 42-9* Spezial | 99-91 Motorleistung intern |
| 36-62 Kl. X49/11, Ausgang min. Skalierung | 42-90 Sicherheitsoption neu starten | 99-92 Motorleistung intern |
| 36-63 Kl. X49/11 Ausgang max. Skalierung | 99-* Devel-Unterstützung | 99-93 Interne Motorfrequenz |
| 36-64 Kl. X49/11, Wert bei Bussteuerung | 99-0* DSP Debug | 600-* PROFsafe |
| 36-65 Kl. X49/11, Wert bei Bus-Timeout | 99-00 DAC 1-Auswahl | 600-22 PROFdrive/safe-Tel. ausgewählt |
| 42-* Sicherheitsfunktionen | 99-01 DAC 2-Auswahl | 600-44 Fehlermeldungs-Zähler |
| 42-1* Drehzahlüberwachung | 99-02 DAC 3-Auswahl | 600-52 Zähler: Fehler Gesamt |
| 42-10 Quelle gemessene Drehzahl | 99-03 DAC 4-Auswahl | 601-* PROFdrive 2 |
| 42-11 Drehgeberauflösung | 99-04 DAC 1-Skala | 601-22 PROFdrive-Sicherheitskanal-Tel. Nr. |
| 42-12 Drehgeberichtung | 99-05 DAC 2-Skala | |
| 42-13 Getriebeübersetzung | 99-06 DAC 3-Skala | |
| | 99-07 DAC 4-Skala | |

Index

A

Abgeschirmtes Kabel..... 17, 23
 Abkürzung..... 81
 Ableitstrom..... 10, 14
 Abmessung..... 80
 Abschaltung
 Abschaltblockierung..... 44
 Abschaltung..... 39, 43
 Abstand zur Kühlluftzirkulation..... 23
 Abstandsanforderungen..... 11
 AC-Wellenform..... 7
 Alarm Log..... 26
 Alarme..... 43
 AMA..... 41, 45, 50
 AMA mit angeschlossener Kl. 27..... 35
 AMA ohne angeschlossene Kl. 27..... 35
 Analogausgang..... 19, 70
 Analoger Drehzahlsollwert..... 35
 Analsignal..... 44
 Anzugsdrehmoment für Frontabdeckung..... 80
 Aufbau der Parametermenüs..... 82
 Ausgangsleistung (U, V, W)..... 67
 Ausgangsleitungen..... 23
 Auto on..... 27, 34, 41, 43
 Automatische Motoranpassung..... 32
 Automatisches Quittieren..... 25

B

Bedientaste..... 26
 Befestigen der Abdeckungen..... 17
 Bestimmungsgemäße Verwendung..... 4
 Bremse
 Bremsansteuerung..... 46
 Bremsgrenze..... 47
 Bremswiderstand..... 45
 Bremsung..... 42

D

Digitalausgang..... 70
 Drahtbrücke..... 20
 Drehmomentgrenze..... 55
 Drehmomentkennlinie..... 67
 Drehmomentregler..... 46
 Drehrichtung des Drehgebers..... 33
 Drehzahlsollwert..... 21, 34, 35, 41

Durchführen..... 23

E

Effektivstrom..... 7
 Eingänge
 Analogeingang..... 19, 44, 69
 Digitaleingang..... 20, 43, 46, 68
 Eingangsklemme..... 18, 21, 25
 Eingangssignal..... 21
 Eingangsspannung..... 25
 Eingangsstrom..... 7, 18, 23, 25
 Elektrische Installation..... 14
 Elektrische Störungen..... 14
 EMV-Filter..... 18
 EMV-gerechte Installation..... 14
 EMV-Störungen..... 17
 EN 50598-2..... 68
 Energieeffizienz..... 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68
 Energiesparmodus..... 43
 Entladezeit..... 9
 Erdanschluss..... 23
 Erdung..... 17, 18, 23, 25
 Erschütterungen..... 11
 Explosionszeichnung..... 5, 6
 Externe Alarmquittierung..... 38
 Externe Befehle..... 7
 Externer Regler..... 4
 Externes Steuersignal..... 43

F

FC..... 22
 Fehlerspeicher..... 26
 Fehlersuche und -behebung..... 55
 Fernsteuerung..... 4
 Flux..... 40

G

Geerdete Dreieckschaltung..... 18
 Gelieferte Teile..... 11
 Gewicht..... 80
 Gleichstrom..... 7

H

Hand on..... 27, 41
 Hauptmenü..... 26
 Hauptschalter..... 23, 72
 Heben..... 12

Hochspannung..... 9, 25

I

IEC 61800-3..... 18

Inbetriebnahme..... 28

Initialisierung..... 28

Installation

 Checkliste..... 23

 Installation..... 20, 22

 Installationsumgebung..... 11

Instandhaltung

 Instandhaltung..... 41

Istwert..... 21, 23, 42, 49

K

Kabel

 Kabelführung..... 23

 Kabellänge und -querschnitt..... 68

 Kabelspezifikation..... 68

 Motorkabel..... 14

Kabelquerschnitt..... 14, 17

Klemmen

 Anziehen der Klemme..... 79

 Ausgangsklemme..... 25

 Eingang..... 44

 Klemme 53..... 21

 Klemme 54..... 21, 52

Kommunikationsoption..... 48

Konvention..... 81

Kühlkörper..... 49

Kühlung..... 11

Kurzschluss..... 46

L

Lagerung..... 11

Leistung..... 71

Leistungsfaktor..... 7, 23

Local Control Panel (LCP Bedieneinheit)..... 25

M

Manuelle Initialisierung..... 28

Massekabel..... 14

MCT 10..... 19, 26

Mechanische Bremssteuerung..... 21, 40

Mechanische Installation..... 11

Menüstruktur..... 26

Menütaste..... 26

Modbus RTU..... 22

Montage..... 12, 23

Motor

 Motorausgang..... 67

 Motordaten..... 29, 33, 45, 50, 55

 Motordrehzahl..... 29

 Motorkabel..... 17, 23

 Motorleistung..... 14, 26, 50

 Motorschutz..... 4

 Motorstrom..... 26, 33, 50

 Motorthermistor..... 39

 Motorzustand..... 4

 PM-Motor..... 30

 Thermistor..... 39

Motordrehung..... 33

Motorstrom..... 7

N

Navigationstaste..... 26, 29, 41

Nennleistung..... 80

Netz

 Netzspannung..... 26, 42

 Netzversorgung..... 61, 62, 63, 67

Netz- versorgung..... 14, 44

Netzeingang..... 7, 18

Netzkabel..... 23

Netztrennschalter..... 18

Netzversorgung..... 17

O

Oberschwingungen..... 7

Optionsmodule..... 18, 20, 25

Ort-Steuerung..... 25, 27, 41

P

Parametersatz..... 34

PELV..... 39

Phasenfehler..... 45

Potentialausgleich..... 15

Potenzialfreie Dreieckschaltung..... 18

Programmieren..... 20, 25, 26, 27

Puls/Drehgeber-Eingang..... 69

Puls-Start/Stopp..... 37

Q

Qualifiziertes Personal..... 9

Quick-Menü..... 26

R

Rampe-Ab Zeit..... 55

Rampe-Auf Zeit..... 55

Regelung mit Rückführung..... 21

Regelung ohne Rückführung..... 21

Relaisausgang..... 71

Reset..... 25, 26, 27, 28, 43, 45, 46, 51

RS485..... 22, 38, 70

Rückwand..... 12

S

Safe Torque Off..... 21

Schalter..... 21

Schaltfrequenz..... 43

Schutz vor Störungen..... 23

Serielle Kommunikation..... 19, 27, 41, 42, 43, 70

Serielle USB-Schnittstelle..... 70

Service..... 41

Sicherheit..... 10

Sicherung..... 14, 48, 72

Sicherungen..... 23

SLC..... 39

SmartStart..... 28

Sollwert

 Fernsollwert..... 42

 Referenz..... 35

 Sollwert..... 26, 41, 42, 43

Sollwert..... 43

Spannungsasymmetrie..... 45

Spannungsniveau..... 68

Start-/Stopp-Befehl..... 37

Startbefehl..... 34

Startfreigabe..... 42

Statusmodus..... 41

Steuerkabel..... 14

Steuerkarte..... 70, 71

Steuerung/Regelung

 Steuerkarte..... 44, 70

 Steuerklemme..... 27, 29, 41, 43

 Steuerleitungen..... 17, 20, 23

 Steuersignal..... 41

 Steuerungseigenschaften..... 71

 Steuerwort-Timeout..... 47

STO..... 21

Strom

 Ausgangsstrom..... 42, 45

 Eingangsstrom..... 18

 Gleichstrom..... 14, 42

 Nennstrom..... 45

 Stromgrenze..... 55

Stromanschluss..... 14

Symbol..... 81

Systemrückführung..... 4

T

Technische Daten..... 22

Thermischer Motorschutz..... 39

Thermischer Schutz..... 7

Thermistor..... 18

Transientenschutz..... 7

Trennschalter..... 25

Typenschild..... 11

Ü

Überhitzung..... 46

Überspannung..... 42, 55

Überspannungsschutz..... 14

Übertemperatur..... 46

U

Umgebung..... 68

Umgebungsbedingung..... 68

Unerwartete Motordrehung..... 10

Unerwarteter Anlauf..... 9, 41

V

Verdrahtung

 Anschlussdiagramm..... 15

 Motorkabel..... 17

 Steuerleitungen für Thermistoren..... 18

Versorgungsnetz..... 7, 18

Versorgungsspannung..... 18, 19, 25, 48

Vibrationen..... 11

W

Warnungen..... 43

Werkseinstellung..... 28

Windmühlen-Effekt..... 10

Z

Zertifizierung..... 7

Zulassung..... 7

Zusatzeinrichtungen..... 23

Zusätzliche Ressourcen..... 4

Zustandsanzeige..... 41

Zwischenkreis..... 45

Zwischenkreiskopplung..... 9



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

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

