

PowerXL™

DA1

Frequenzumrichter

Installationshandbuch



**EAT•N**

*Powering Business Worldwide*

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

### **Störfallservice**

Bitte rufen Sie Ihre lokale Vertretung an:

<http://www.eaton.eu/aftersales>

oder

Hotline After Sales Service:

+49 (0) 180 5 223822 (de, en)

[AfterSalesEGBonn@eaton.com](mailto:AfterSalesEGBonn@eaton.com)

### **For customers in US/Canada contact:**

#### **EatonCare Customer Support Center**

Call the EatonCare Support Center if you need assistance with placing an order, stock availability or proof of shipment, expediting an existing order, emergency shipments, product price information, returns other than warranty returns, and information on local distributors or sales offices.

Voice: 877-ETN-CARE (386-2273) (8:00 a.m. – 6:00 p.m. EST)

After-Hours Emergency: 800-543-7038 (6:00 p.m. – 8:00 a.m. EST)

#### **Drives Technical Resource Center**

Voice: 877-ETN-CARE (386-2273) option 2, option 6

(8:00 a.m. – 5:00 p.m. Central Time U.S. [UTC-6])

email: [TRCDrives@Eaton.com](mailto:TRCDrives@Eaton.com)

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

### **Originalbetriebsanleitung**

Die deutsche Ausführung dieses Dokuments ist die Originalbetriebsanleitung.

### **Übersetzung der Originalbetriebsanleitung**

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Dokuments sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

1. Auflage 2012, Redaktionsdatum 10/12

2. Auflage 2016, Redaktionsdatum 01/16

Siehe Änderungsprotokoll im Kapitel „Zu diesem Handbuch“

© 2012 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autoren: Jörg Randermann, Philipp Hergarten, Sven Stahlmann

Redaktion: René Wiegand

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.



## Gefahr! Gefährliche elektrische Spannung!

### Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutz Erde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des Betriebs können Frequenzumrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.
- Das unzulässige Entfernen der erforderlichen Abdeckung, die unsachgemäße Installation und falsche Bedienung von Motor oder Frequenzumrichter, kann zum Ausfall des Geräts führen und schwerste gesundheitliche Schäden oder Materialschäden verursachen.
- Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV 4) zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutz-einrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Frequenzumrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.
- Während des Betriebs sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

- Der Anwender muss in seiner Maschinenkonstruktion Maßnahmen berücksichtigen, die die Folgen bei Fehlfunktion oder Versagen des Antriebsreglers (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.:
  - Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, Fahrweg, Endlagen usw.).
  - Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelungen oder mechanische Sperren) systemumfassende Maßnahmen.
  - Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten.

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                           |           |
|----------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>0</b> | <b>Zu diesem Handbuch .....</b>           | <b>5</b>  |
| 0.1      | Zielgruppe .....                          | 5         |
| 0.2      | Änderungsprotokoll .....                  | 5         |
| 0.3      | Lesekonventionen .....                    | 6         |
| 0.3.1    | Warnhinweise vor Sachschäden .....        | 6         |
| 0.3.2    | Warnhinweise vor Personenschäden .....    | 6         |
| 0.3.3    | Tipps .....                               | 6         |
| 0.4      | Weiterführende Dokumente .....            | 7         |
| 0.5      | Abkürzungen .....                         | 7         |
| 0.6      | Netzanschlussspannungen .....             | 8         |
| 0.7      | Maßeinheiten .....                        | 8         |
| <b>1</b> | <b>Gerätereihe DA1 .....</b>              | <b>9</b>  |
| 1.1      | Einleitung .....                          | 9         |
| 1.2      | Systemübersicht .....                     | 11        |
| 1.3      | Überprüfen der Lieferung .....            | 12        |
| 1.4      | Bemessungsdaten .....                     | 14        |
| 1.4.1    | Bemessungsdaten auf dem Typenschild ..... | 14        |
| 1.4.2    | Typenschlüssel .....                      | 16        |
| 1.4.3    | Leistungsmerkmale .....                   | 18        |
| 1.5      | Benennung .....                           | 23        |
| 1.5.1    | Schutzart IP20 (FS2, FS3) .....           | 23        |
| 1.5.2    | Schutzart IP20 (FS8) .....                | 24        |
| 1.5.3    | Schutzart IP55 (FS4, FS5, FS6, FS7) ..... | 25        |
| 1.5.4    | Schutzart IP66 (FS2, FS3) .....           | 26        |
| 1.6      | Spannungsklassen .....                    | 27        |
| 1.7      | Auswahlkriterien .....                    | 30        |
| 1.8      | Leistungsreduzierung (Derating) .....     | 32        |
| 1.9      | Bestimmungsgemäßer Einsatz .....          | 34        |
| 1.10     | Wartung und Inspektion .....              | 35        |
| 1.11     | Lagerung .....                            | 35        |
| 1.12     | Zwischenkreiskondensatoren aufladen ..... | 36        |
| 1.13     | Service und Garantie .....                | 36        |
| <b>2</b> | <b>Projektierung .....</b>                | <b>37</b> |
| 2.1      | Einleitung .....                          | 37        |
| 2.2      | Elektrisches Netz .....                   | 39        |
| 2.2.1    | Netzanschluss und Netzform .....          | 39        |
| 2.2.2    | Netzspannung und Frequenz .....           | 40        |
| 2.2.3    | Spannungssymmetrie .....                  | 40        |

|          |                                                 |           |
|----------|-------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.4    | Total Harmonic Distortion (THD) .....           | 41        |
| 2.2.5    | Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen ..... | 41        |
| 2.3      | Sicherheit und Schalten .....                   | 42        |
| 2.3.1    | Abschaltvorrichtung .....                       | 42        |
| 2.3.2    | Sicherungen .....                               | 42        |
| 2.3.3    | Leitungsquerschnitte .....                      | 43        |
| 2.3.4    | Fehlerstromschutzschalter (RCD) .....           | 44        |
| 2.3.5    | Netzschütze .....                               | 45        |
| 2.3.6    | Verwendung eines Bypass-Anschlusses .....       | 46        |
| 2.4      | Netzdrosseln .....                              | 47        |
| 2.5      | Funkentstörfilter .....                         | 49        |
| 2.6      | Bremswiderstände .....                          | 50        |
| 2.7      | Motordrosseln .....                             | 53        |
| 2.8      | Sinusfilter .....                               | 54        |
| 2.9      | Drehstrommotor .....                            | 55        |
| 2.9.1    | Motorauswahl .....                              | 55        |
| 2.9.2    | Schaltungsarten beim Drehstrommotor .....       | 56        |
| 2.9.3    | Parallelschaltung von Motoren .....             | 57        |
| 2.9.4    | Einphasen-Wechselstrommotoren .....             | 59        |
| 2.9.5    | Anschluss von Ex-Motoren .....                  | 59        |
| 2.9.6    | Synchron-, Reluktanz- und PM-Motoren .....      | 59        |
| 2.10     | STO-Funktion .....                              | 60        |
| 2.10.1   | Übersicht .....                                 | 60        |
| 2.10.2   | TÜV-Zertifizierung .....                        | 61        |
| 2.10.3   | Spezifikation Sicherheitsrelais .....           | 61        |
| 2.10.4   | STO-gerechte Installation .....                 | 62        |
| 2.10.5   | Ansprechzeit der STO-Funktion .....             | 64        |
| 2.10.6   | Parameter zur STO-Funktion .....                | 65        |
| 2.10.7   | Fehlermeldungen .....                           | 68        |
| 2.10.8   | Checkliste zur STO-Funktion .....               | 68        |
| 2.10.9   | Regelmäßige Wartung .....                       | 69        |
| 2.10.10  | Funktion „Sicherer Halt“ .....                  | 69        |
| <b>3</b> | <b>Installation .....</b>                       | <b>71</b> |
| 3.1      | Einleitung .....                                | 71        |
| 3.2      | Einbauort .....                                 | 71        |
| 3.3      | Montage .....                                   | 72        |
| 3.3.1    | Einbaulage .....                                | 73        |
| 3.3.2    | Maßnahmen zur Kühlung .....                     | 73        |
| 3.3.3    | Befestigung .....                               | 77        |
| 3.3.4    | Schaltschrankmontage .....                      | 80        |
| 3.4      | Schutzart IP66/NEMA4X .....                     | 81        |
| 3.5      | EMV-gerechte Installation .....                 | 83        |
| 3.5.1    | EMV-Maßnahmen im Schaltschrank .....            | 83        |
| 3.5.2    | Erdung .....                                    | 85        |
| 3.5.3    | Interne Filter (EMC- und VAR-Schraube) .....    | 86        |

|          |                                                            |            |
|----------|------------------------------------------------------------|------------|
| 3.5.4    | VAR-Schraube .....                                         | 87         |
| 3.5.5    | Schirmung .....                                            | 87         |
| 3.5.6    | EMC-Kabelhalterungen .....                                 | 88         |
| 3.5.7    | Installationsübersicht .....                               | 89         |
| 3.6      | Elektrische Installation .....                             | 90         |
| 3.6.1    | Anschluss am Leistungsteil .....                           | 91         |
| 3.6.2    | Anschluss am Steuerteil .....                              | 104        |
| 3.7      | Blockschaltbilder .....                                    | 114        |
| 3.7.1    | DA1-12 .....                                               | 115        |
| 3.7.2    | DA1-32...-A20C, DA1-34...-A20C .....                       | 116        |
| 3.7.3    | DA1-32...-B55C, DA1-34...-B55C in FS4 .....                | 117        |
| 3.7.4    | DA1-32...-B55C, DA1-34...-B55C in FS5, FS6, FS7 .....      | 118        |
| 3.7.5    | DA1-34370..., DA1-34450 .....                              | 119        |
| 3.7.6    | DA1-35...-A20C .....                                       | 120        |
| 3.7.7    | DA1-35...-B55C in FS4 .....                                | 121        |
| 3.7.8    | DA1-35...-B55C in FS5, FS6 .....                           | 122        |
| 3.7.9    | DA1-12...-B6SC .....                                       | 123        |
| 3.7.10   | DA1-32...-B6SC, DA1-34...-B6SC .....                       | 124        |
| 3.7.11   | DA1-35...-B6SC .....                                       | 125        |
| 3.8      | Prüfung der Isolation .....                                | 126        |
| 3.9      | Schutz gegen elektrischen Schlag .....                     | 127        |
| <b>4</b> | <b>Betrieb .....</b>                                       | <b>129</b> |
| 4.1      | Checkliste zur Inbetriebnahme .....                        | 129        |
| 4.2      | Warnhinweise zum Betrieb .....                             | 130        |
| 4.3      | Inbetriebnahme über Steuerklemmen (Werkseinstellung) ..... | 131        |
| 4.4      | Handhabung der Bedieneinheit .....                         | 134        |
| 4.4.1    | Elemente der Bedieneinheit .....                           | 134        |
| 4.4.2    | Parameter einstellen .....                                 | 136        |
| 4.4.3    | Parameter zurücksetzen (RESET) .....                       | 136        |
| <b>5</b> | <b>Fehlermeldungen .....</b>                               | <b>137</b> |
| 5.1      | Einleitung .....                                           | 137        |
| 5.1.1    | Fehlermeldungen .....                                      | 137        |
| 5.1.2    | Fehler quittieren (Reset) .....                            | 137        |
| 5.1.3    | Fehlerliste .....                                          | 138        |
| <b>6</b> | <b>Technische Daten .....</b>                              | <b>143</b> |
| 6.1      | Allgemeine Bemessungsdaten .....                           | 143        |
| 6.2      | Spezifische Bemessungsdaten .....                          | 147        |
| 6.2.1    | Gerätereihe DA1-12 .....                                   | 147        |
| 6.2.2    | Gerätereihe DA1-32 .....                                   | 148        |
| 6.2.3    | Gerätereihe DA1-34 .....                                   | 151        |
| 6.2.4    | Gerätereihe DA1-35 .....                                   | 154        |
| 6.3      | Abmessungen und Baugrößen .....                            | 157        |
| 6.3.1    | Baugrößen FS2 und FS3 in IP20 .....                        | 157        |

|          |                                     |            |
|----------|-------------------------------------|------------|
| 6.3.2    | Baugrößen FS4 bis FS7 in IP55 ..... | 158        |
| 6.3.3    | Baugröße FS8 in IP20 .....          | 159        |
| 6.3.4    | Baugrößen FS2 und FS3 in IP66 ..... | 160        |
| 6.4      | Leitungsquerschnitte .....          | 161        |
| 6.5      | Sicherungen .....                   | 164        |
| 6.6      | Netzschütze .....                   | 168        |
| 6.7      | Netzdrosseln .....                  | 172        |
| 6.8      | Funkentstörfilter .....             | 176        |
| 6.9      | Bremswiderstände .....              | 182        |
| 6.10     | Motordrosseln .....                 | 188        |
| 6.11     | Sinusfilter .....                   | 190        |
| 6.12     | Allpolige Sinusfilter .....         | 192        |
| <b>7</b> | <b>Zubehör .....</b>                | <b>195</b> |
| 7.1      | Zubehörliste .....                  | 195        |
|          | <b>Stichwortverzeichnis .....</b>   | <b>197</b> |



## 0 Zu diesem Handbuch

In diesem Handbuch (01/16 MN04020005Z-DE) finden Sie spezielle Informationen, um einen Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1 auszuwählen und anzuschließen. Es beschreibt alle Baugrößen der Gerätereihe DA1.

Unterschiede und Besonderheiten der einzelnen Leistungs- und Baugrößen sind entsprechend vermerkt. Zubehör zur Anpassung der Frequenzumrichter DA1 auf Ihre Anforderungen ist entsprechend aufgeführt.



„Parameterhandbuch“

Die Einstellung der Parameter sowie Applikationsbeispiele für Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1 sind in einem eigenen Handbuch – MN04020006Z-DE („Parameterhandbuch“) – aufgeführt.

Sie finden es im Internet auf der Eaton Webseite unter:

[www.eaton.de/EatonDE/ProdukteundLoesungen/Electrical/index.htm](http://www.eaton.de/EatonDE/ProdukteundLoesungen/Electrical/index.htm)

→ **Kundensupport** → **Download Center** – **Dokumentation**

Geben Sie dort im Suchfeld **Schnellsuche** als Suchbegriff „MN04020006Z“ ein und klicken Sie auf **Suchen**.

## 0.1 Zielgruppe

Das vorliegende Handbuch MN04020005Z-DE richtet sich an Ingenieure und Elektrotechniker. Für die Inbetriebnahme werden elektrotechnische und physikalische Fachkenntnisse vorausgesetzt.

Zur Handhabung elektrischer Anlagen, Maschinen und beim Lesen technischer Zeichnungen werden Grundkenntnisse vorausgesetzt.

## 0.2 Änderungsprotokoll

Gegenüber früheren Ausgaben hat es folgende wesentliche Änderungen gegeben:

| Redaktionsdatum | Seite   | Stichwort                                                                                                                                                                                 | neu | geändert | entfällt |
|-----------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|----------|
| 01/16           | –       | Aufteilung des Handbuches in den hier vorliegenden Installationsteil (= MN04020005Z-DE) und in ein weiteres Handbuch zur Parametrierung (= MN04020006Z-DE) sowie allgemeine Überarbeitung |     | ✓        |          |
|                 | diverse | Leistungserweiterung bis 250 kW (400 V)                                                                                                                                                   | ✓   |          |          |
|                 | diverse | Nennspannungen bis 600 V                                                                                                                                                                  | ✓   |          |          |
|                 | 60      | STO-Funktion (Safe Torque Off)                                                                                                                                                            | ✓   |          |          |
| 10/12           |         | Erstausgabe                                                                                                                                                                               |     |          |          |

## 0.3 Lesekonventionen

In diesem Handbuch werden Symbole mit folgender Bedeutung verwendet:

- Zeigt Handlungsanweisungen an.

### 0.3.1 Warnhinweise vor Sachschäden

#### **ACHTUNG**

Warnt vor möglichen Sachschäden.

### 0.3.2 Warnhinweise vor Personenschäden



#### **VORSICHT**

Warnt vor gefährlichen Situationen mit möglichen leichten Verletzungen.



#### **WARNUNG**

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.



#### **GEFAHR**

Warnt vor gefährlichen Situationen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

### 0.3.3 Tipps



Weist auf nützliche Tipps hin.



In einigen Abbildungen sind zur besseren Veranschaulichung das Gehäuse des Frequenzumrichters sowie andere sicherheitsrelevante Teile weggelassen worden. Der Frequenzumrichter ist jedoch stets nur mit einem ordnungsgemäß angebrachten Gehäuse und allen notwendigen sicherheitsrelevanten Teilen zu betreiben.



Alle Angaben in diesem Handbuch beziehen sich auf die hier dokumentierten Hard- und Software-Versionen.

## 0.4 Weiterführende Dokumente



Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Geräten finden Sie im Internet unter:

[www.eaton.eu/powerxl](http://www.eaton.eu/powerxl)

sowie

[www.eaton.de/EatonDE/ProdukteundLoesungen/Electrical/index.htm](http://www.eaton.de/EatonDE/ProdukteundLoesungen/Electrical/index.htm)

→ **Kundensupport** → **Download Center** – **Dokumentation**

Geben Sie dort im Suchfeld **Schnellsuche** den Dokumentnamen (beispielsweise „MN04020005“) ein.

## 0.5 Abkürzungen

In diesem Handbuch werden folgende Abkürzungen eingesetzt.

|      |                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EMV  | Elektromagnetische Verträglichkeit                                                                                |
| FE   | Funktionserde                                                                                                     |
| FS   | Frame Size (Baugröße)                                                                                             |
| FWD  | Forward Run (Rechtsdrehfeld)                                                                                      |
| GND  | Ground (0-V-Potenzial)                                                                                            |
| IGBT | Insulated Gate Bipolar Transistor (Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode)                               |
| LED  | Light Emitting Diode (Leuchtdiode)                                                                                |
| OLED | Organic Light Emitting Diode (organische Leuchtdiode)                                                             |
| PC   | Personal Computer                                                                                                 |
| PDS  | Power Drive System (Antriebssystem)                                                                               |
| PE   | Protective Earth (Schutzerde)  |
| PES  | PE-Anschluss für abgeschirmte Leitungen (EMV)                                                                     |
| PNU  | Parameternummer                                                                                                   |
| REV  | Reverse Run (Linksdrehfeld)                                                                                       |
| SCCR | Short Circuit Current Rating                                                                                      |
| UL   | Underwriters Laboratories                                                                                         |
| WE   | Werkseinstellung                                                                                                  |

## 0.6 Netzanschlussspannungen

Die Angaben der Bemessungsbetriebsspannungen in den nachfolgenden Tabellen basieren auf den genormten Nennwerten in mittelpunktgeerdeten Sternnetzen.

In ringförmigen Stromnetzen (z. B. in Europa) entspricht die Bemessungsspannung am Übergabepunkt der Energieversorgungsunternehmen (EVUs) dem Wert in den Verbrauchsnetzen (z. B. 230 V, 400 V).

In sternförmigen Stromnetzen (z. B. in Nordamerika) ist die Bemessungsspannung am Übergabepunkt der EVUs höher als im Verbrauchsnetz.  
Zum Beispiel: 240 V → 230 V, 480 V → 460 V, 600 V → 575 V.

Das weite Toleranzband der Frequenzumrichter DA1 berücksichtigt dabei einen zulässigen Spannungsabfall von 10 % (d. h.  $U_{LN} - 10\%$ ) und in der 400-V-Klasse die nordamerikanische Netzspannung von 480 V + 10 % (60 Hz).

Die zulässigen Anschlussspannungen der Gerätereihe DA1 sind im Abschnitt zu den technischen Daten im Anhang aufgelistet.

Die Bemessungsdaten der Netzspannung basieren stets auf den Netzfrequenzen 50/60 Hz im Bereich von 48 bis 62 Hz.

## 0.7 Maßeinheiten

Alle in diesem Handbuch aufgeführten physikalischen Größen berücksichtigen das internationale metrische System SI (Système international d'unités). Für die UL-Zertifizierung wurden diese Größen teilweise mit angloamerikanischen Einheiten ergänzt.

Tabelle 1: Beispiele für die Umrechnung von Maßeinheiten

| Bezeichnung | US-amerikanische Bezeichnung | anglo-amerikanischer Wert | SI-Wert                   | Umrechnungswert             |
|-------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Länge       | inch (Zoll)                  | 1 in (")                  | 25,4 mm                   | 0,0394                      |
| Leistung    | horsepower                   | 1 HP = 1,014 PS           | 0,7457 kW                 | 1,341                       |
| Drehmoment  | pound-force inches           | 1 lbf in                  | 0,113 Nm                  | 8,851                       |
| Temperatur  | Fahrenheit                   | 1 °F ( $T_F$ )            | -17,222 °C ( $T_C$ )      | $T_F = T_C \times 9/5 + 32$ |
| Drehzahl    | revolutions per minute       | 1 rpm                     | 1 min <sup>-1</sup>       | 1                           |
| Gewicht     | pound                        | 1 lb                      | 0,4536 kg                 | 2,205                       |
| Durchfluss  | cubic feed per minute        | 1 cfm                     | 1,698 m <sup>3</sup> /min | 0,5889                      |

# 1 Gerätereihe DA1

## 1.1 Einleitung

Die PowerXL™ Frequenzumrichter der Reihe DA1 sind aufgrund ihrer umfangreichen Funktionalität und hohen Zuverlässigkeit besonders für anspruchsvolle Verwendungszwecke sowohl mit synchronen als auch mit asynchronen Drehstrommotoren geeignet.

Die innovative Technologie und hohe Zuverlässigkeit des Frequenzumrichters DA1 erfüllt dabei wichtige Bedürfnisse des Maschinen- und Anlagenbaus zur Optimierung von Fertigungs- und Herstellungsprozessen.

Alle Frequenzumrichter DA1 sind mit einem internen Brems-Chopper ausgestattet. Bei den Geräten der Spannungsclassen 230 V (DA1-32...) und 400 V (DA1-34...) ist zusätzlich ein Funkentstörfilter (EMV) integriert.

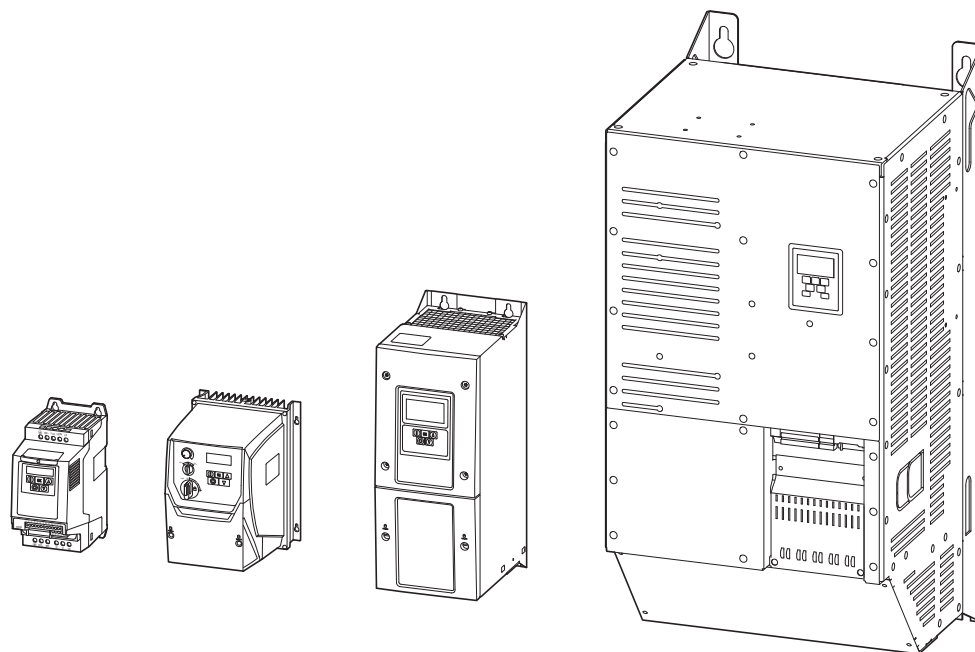
Die Platinen sind beschichtet (coated board) für einen höheren Schutz gegenüber Umwelteinflüssen.

In kompakter und robuster Bauform sind die Geräte der Reihe DA1 in sieben Baugrößen (FS2, ..., FS8) aufgebaut für eine zugeordnete Motorleistung im Bereich von:

- 0,75 (bei 230 V) bis 11 kW (bei 400 V und 500 V) in der Schutzart IP20 mit 7-Segment Anzeige,
- 0,75 kW (bei 230 V) bis 7,5 kW (bei 400 V und 500 V) in der Schutzart IP66 mit OLED-Anzeige – auch in einer Ausprägung mit Netzschalter und Bedienelementen für eine Vor-Ort-Steuerung,
- 5,5 kW (bei 230 V) bis 90 kW (bei 500 V) und 132 kW (bei 400 V) in der Schutzart IP55 mit OLED-Anzeige in den Baugrößen FS5, FS6 und FS7 mit interner Zwischenkreisdrossel,
- 200 kW bis 250 kW (bei 400 V) in der Schutzart IP20 mit OLED-Anzeige (Baugröße FS8).

## 1 Gerätereihe DA1

### 1.1 Einleitung



Schutzart IP20

DA1-...-A20C

Schutzart IP66 mit  
Bedienelementen

DA1-...-B6SC  
(DA1-...-B66C –  
ohne Bedienelemente)

Schutzart IP55

DA1-...-B55C

Schutzart IP20 (200 kW, 250 kW)

DA1-...-B20C

Abbildung 1: Ausprägungen und Gehäusevarianten

## 1.2 Systemübersicht

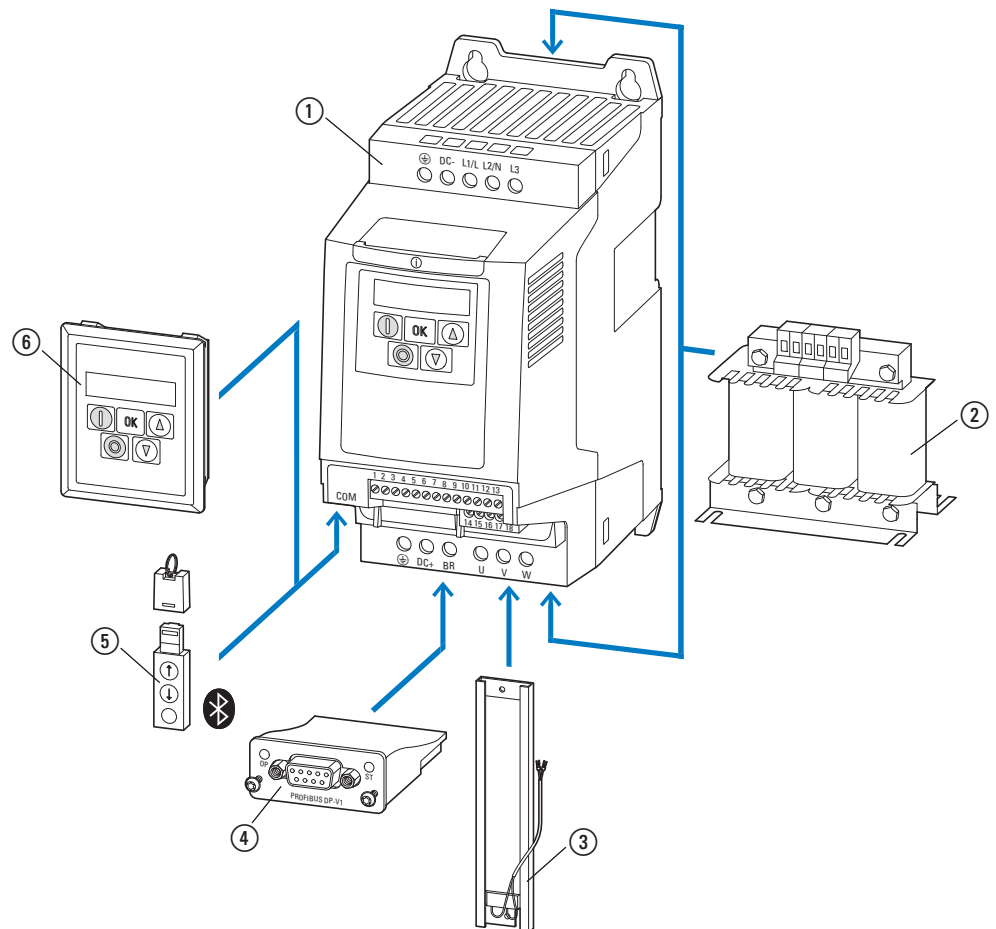


Abbildung 2: Systemübersicht (Beispiel: Baugröße FS2, Schutzart IP20)

- ① Frequenzumrichter DA1-...
- ② Netzdrossel DX-LN..., Motordrossel DX-LM3-..., Sinusfilter DX-SIN3-...
- ③ Bremswiderstand DX-BR...
- ④ Feldbusanschaltung DX-NET... und Erweiterungsgruppe DXA-EXT...
- ⑤ Kommunikationsmodul DX-COM-STICK und Zubehör (z. B. Verbindungskabel DX-CBL-...)
- ⑥ Bedieneinheit (externe) DX-KEY-...

## 1 Gerätereihe DA1

### 1.3 Überprüfen der Lieferung

#### 1.3 Überprüfen der Lieferung



Überprüfen Sie bitte vor dem Öffnen der Verpackung anhand des Typenschilds auf der Verpackung, ob es sich bei dem gelieferten Frequenzumrichter um den von Ihnen bestellten Typ handelt.

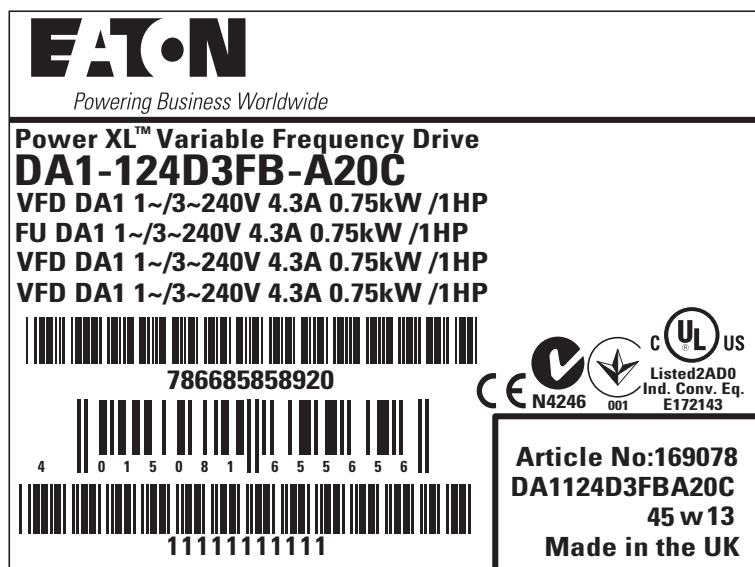


Abbildung 3: Typenschild (Beispiel) auf der Verpackung

Das in Abbildung 3 gezeigte Beispiel für ein Typenschild verweist auf einen Frequenzumrichter DA1 mit folgenden Kenngrößen:

- einphasiger Netzanschluss: 230 V (200 - 240 V  $\pm$ 10 %)
- Bemessungsstrom: 4,3 A
- zugeordnete Motorleistung: 0,75 kW/1 HP (bei 230 V)

Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 werden sorgfältig verpackt und zum Versand gegeben. Der Transport darf nur in der Originalverpackung und mit geeigneten Transportmitteln erfolgen. Beachten Sie bitte die Aufdrucke und Anweisungen auf der Verpackung sowie die Handhabung für das ausgepackte Gerät.

Öffnen Sie die Verpackung mit einem geeigneten Werkzeug und überprüfen Sie bitte die Lieferung nach Erhalt auf eventuelle Beschädigungen und auf Vollständigkeit.



Die Verpackung muss folgende Teile enthalten:

- einen Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1,
- eine Montageanleitung
  - IL04020010Z für Geräte in Schutzart IP20 der Baugröße FS2, FS3
  - IL04020012Z für Geräte in Schutzart IP20 der Baugröße FS8
  - IL04020011Z für Geräte in Schutzart IP55 der Baugröße FS4, FS5, FS6, FS7
  - IL04020015Z für Geräte in Schutzart IP66 der Baugröße FS2, FS3

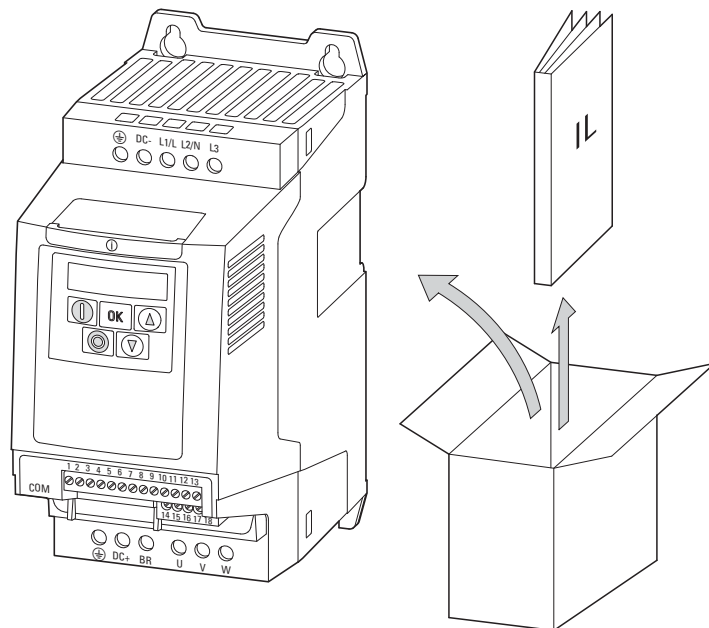


Abbildung 4: Lieferumfang (Beispiel: Baugröße FS2, Schutzart IP20)

## 1.4 Bemessungsdaten

### 1.4.1 Bemessungsdaten auf dem Typenschild

Die gerätespezifischen Bemessungsdaten eines Frequenzumrichters DA1 sind auf dem Typenschild des Geräts aufgeführt.

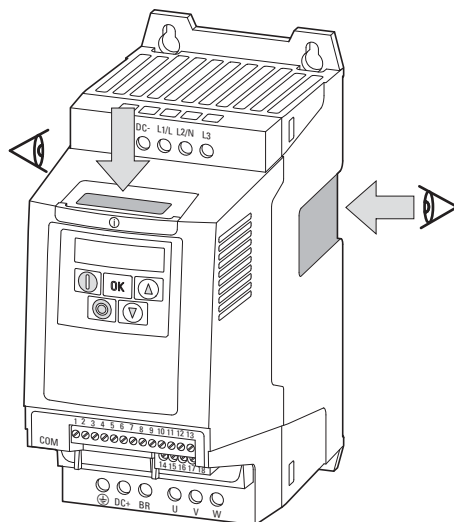


Abbildung 5: Typenschild auf dem Gerät (Beispiel: Baugröße FS2, Schutzart IP20)

Das an der oberen Seite angebrachte Typenschild (Typenschild ②) ist eine vereinfachte Ausführung zur eindeutigen Identifizierung des Geräts, falls das Typenschild (Typenschild ①) aufgrund eines seitlichen Anbaus verdeckt ist.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DA1</b><br><b>PowerXL™</b><br><b>Variable Frequency Drive</b><br><b>IP20</b><br><b>DA1-124D3FB-A20C</b><br>Input : 200-240V +/-10%, 50/60Hz, 1 phase, 11A (pk)<br>Output: 0-250V, 4.3A, 0.75kW/1.0HP, 3 phase, 0-500Hz<br>Serial No.: 57227302045<br><br><br><b>CAUTION</b><br>Power down for 5 mins<br>before removing cover<br>Read User guide before<br>installation or servicing<br><a href="http://www.eaton.eu/documentation">www.eaton.eu/documentation</a><br><b>Max Amb. 50°C</b><br><b>Made in UK</b> | <br>→  <b>DA1 - MN04020005Z...</b><br><b>Article-No: 169152</b><br><b>Style-No: DA1124D3FBA20C</b><br><b>S/Ware : 1.20</b><br><b>08112013</b><br><br><b>Listed340B</b><br><b>Ind. Conv. Eq.</b><br><b>E172143</b><br><br><b>N4246</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Abbildung 6: Typenschild ① (seitlich angebracht)

|                                                                                                                                                               |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>DA1-124D3FB-A20C</b><br>I/P: 200-240 V +/-10 %, 50/60 Hz, 1 ph 11 A (pk)<br>O/P: 0-250 V, 4.3 A, 0.75 kW/1.0 HP, 3 ph, 0-500 Hz<br>Serial No.: 57227302045 | <b>Art.No: 169152</b><br><b>S/Ware: 0.00</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

Abbildung 7: Typenschild ② (frontseitig angebracht)

Die Beschriftung des Typenschilds hat folgende Bedeutung (Beispiel):

| Beschriftung                                                                          | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DA1-124D3FB-A20C                                                                      | Typenbezeichnung:<br>DA1 = Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1<br>1 = Einphasen-Netzanschluss/dreiphasiger Motoranschluss<br>2 = Netzspannungsklasse 230 V<br>4D3 = 4,3 A Bemessungsstrom (4-dezimal-1, Ausgangsstrom)<br>F = Funkentstörfilter integriert<br>B = Brems-Chopper integriert<br>A = LED-Anzeige (7-Segment-Textanzeige)<br>20 = Schutzart IP20<br>C = Platinenschutz (coated board) |
| Input                                                                                 | Bemessungsdaten des Netzanschlusses:<br>Einphasen-Wechselspannung ( $U_e$ 1~ AC)<br>Spannung 200 - 240 V, Frequenz 50/60 Hz, Eingangsphasenstrom (11 A)                                                                                                                                                                                                                                             |
| Output                                                                                | Bemessungsdaten der Lastseite (Motor):<br>Dreiphasen-Wechselspannung (0 - $U_e$ ), Ausgangsphasenstrom (4,3 A),<br>Ausgangsfrequenz (0 - 500 Hz)<br>Zugeordnete Motorleistung:<br>0,75 kW bei 230 V/1 HP bei 230 V für einen vierpoligen, innen- oder oberflächen-<br>gekühlten Drehstrom-Motor (1500 min <sup>-1</sup> bei 50 Hz/1800 rpm bei 60 Hz)                                               |
| Serial No.:                                                                           | Seriennummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| IP20                                                                                  | Schutzart des Gehäuses: IP20, UL (cUL) Open type                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| S/Ware                                                                                | Software-Version (1.20)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 08112013                                                                              | Fertigungsdatum: 08.11.2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Max Amb. 50 °C                                                                        | Maximal zulässige Umgebungstemperatur (50 °C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| →  | Der Frequenzumrichter ist ein elektrisches Betriebsmittel.<br>Lesen Sie das Handbuch (hier: MN04020005Z-DE) vor dem elektrischen Anschluss<br>und der Inbetriebnahme.                                                                                                                                                                                                                               |

# 1 Gerätereihe DA1

## 1.4 Bemessungsdaten

### 1.4.2 Typenschlüssel

Der Typenschlüssel bzw. die Typenbezeichnung der Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1 ist in drei Gruppen unterteilt

Serie – Leistungsteil – Ausprägung

und wie folgt aufgebaut:

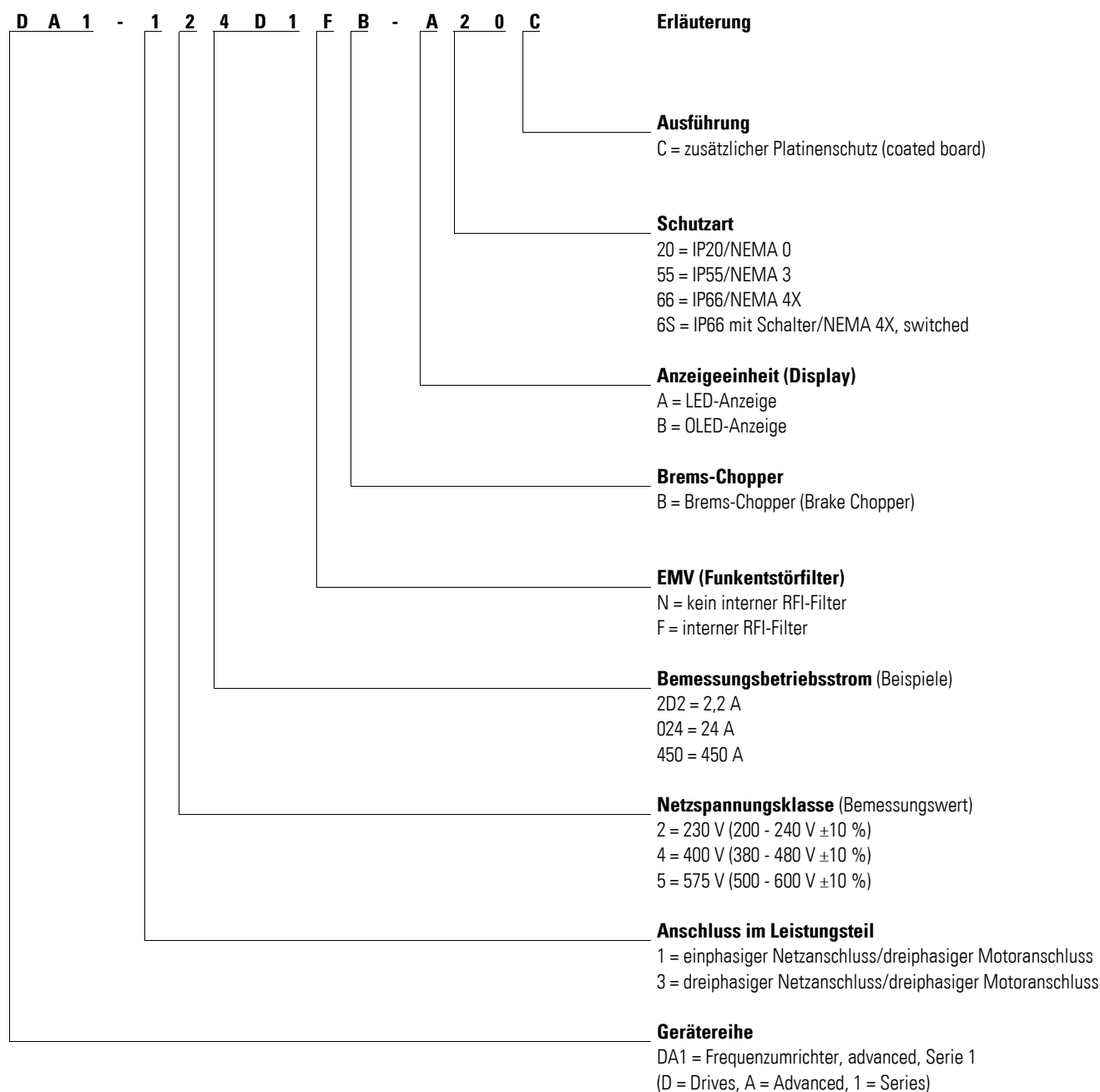


Abbildung 8: Typenschlüssel

### Beispiele zum Typenschlüssel

| Beschriftung     | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DA1-124D3FB-A20C | DA1 = Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1<br>1 = einphasiger Netzanschluss<br>2 = Netzspannungsklasse: 230 V (200 V - 240 V $\pm$ 10 %)<br>4D3 = Bemessungsstrom: 4,3 A<br>F = interner Funkentstörfilter<br>B = interner Brems-Chopper<br>A = LED-Anzeige<br>20 = Schutzart IP20<br>C = Platinenschutz (coated board)                     |
| DA1-327D0FB-A20C | DA1 = Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1<br>3 = dreiphasiger Netzanschluss<br>2 = Netzspannungsklasse: 230 V (200 V - 240 V $\pm$ 10 %)<br>7D0 = Bemessungsstrom: 7,0 A<br>F = interner Funkentstörfilter<br>B = interner Brems-Chopper<br>A = LED-Anzeige<br>20 = Schutzart IP20<br>C = Platinenschutz (coated board)                    |
| DA1-34014FB-B66C | DA1 = Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1<br>3 = dreiphasiger Netzanschluss<br>4 = Netzspannungsklasse: 400 V (380 V - 480 V $\pm$ 10 %)<br>014 = Bemessungsstrom: 14 A<br>F = interner Funkentstörfilter<br>B = interner Brems-Chopper<br>B = OLED-Anzeige<br>66 = Schutzart IP66<br>C = Platinenschutz (coated board)                    |
| DA1-35043NB-B55C | DA1 = Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1<br>3 = dreiphasiger Netzanschluss<br>5 = Netzspannungsklasse: 575 V (500 V - 600 V $\pm$ 10 %)<br>043 = Bemessungsstrom: 43 A<br>N = kein interner Funkentstörfilter <sup>1)</sup><br>B = interner Brems-Chopper<br>B = OLED-Anzeige<br>55 = Schutzart IP55<br>C = Platinenschutz (coated board) |

1) Siehe nachfolgenden Hinweis



Für die Geräte der Ausprägung DA1-35...**NB**... ist für den Betrieb gemäß IEC/EN 61800-3 ein externer Funkentstörfilter erforderlich.

# 1 Gerätereihe DA1

## 1.4 Bemessungsdaten

### 1.4.3 Leistungsmerkmale

**Netzanschlussspannung: 1 AC 230 V**

**Motoranschlussspannung: 3 AC 230 V, 50/60 Hz**

| Typ              | Bemessungsstrom<br>$I_e$ | Zugeordnete Motorleistung<br>(Induktionsmotor) |                                | Anzeige<br>(Bedieneinheit) | Lokale Bedien-<br>elemente | Funkentstörfilter | Zwischenkreis-<br>drossel | Schutzart<br>IP | Baugröße<br>FS | Brems-Chopper<br>B = ja |
|------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
|                  |                          | P1)<br>(230 V,<br>50 Hz)                       | P2)<br>(220 - 240 V,<br>60 Hz) |                            |                            |                   |                           |                 |                |                         |
|                  | A                        | kW                                             | HP                             |                            |                            |                   |                           |                 |                |                         |
| DA1-124D3FB-A20C | 4,3                      | 0,75                                           | 1                              | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS2            | B                       |
| DA1-124D3FB-B66C | 4,3                      | 0,75                                           | 1                              | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-124D3FB-B6SC | 4,3                      | 0,75                                           | 1                              | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-127D0FB-A20C | 7                        | 1,5                                            | 2                              | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS2            | B                       |
| DA1-127D0FB-B66C | 7                        | 1,5                                            | 2                              | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-127D0FB-B6SC | 7                        | 1,5                                            | 2                              | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-12011FB-A20C | 10,5                     | 2,2                                            | 3                              | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS2            | B                       |
| DA1-12011FB-B66C | 10,5                     | 2,2                                            | 3                              | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-12011FB-B6SC | 10,5                     | 2,2                                            | 3                              | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |

1) Nach IEC-Standard

2) Zitiert aus „Power Conversion Equipment – UL 508C, May 3, 2002“

**Netzanschlussspannung: 3 AC 230 V, 50/60 Hz**  
**Motoranschlussspannung: 3 AC 230 V, 50/60 Hz**

| Typ              | Bemessungsstrom | Zugeordnete Motorleistung<br>(Induktionsmotor) |                                | Anzeige<br>(Bedieneinheit) | Lokale Bedien-<br>elemente | Funkentstörfilter | Zwischenkreis-<br>drossel | Schutzart<br>IP | Baugröße<br>FS | Brems-Chopper<br>B = ja |
|------------------|-----------------|------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
|                  | I <sub>e</sub>  | P1)<br>(230 V,<br>50 Hz)                       | P2)<br>(220 - 240 V,<br>60 Hz) |                            |                            |                   |                           |                 |                |                         |
|                  | A               | kW                                             | HP                             |                            |                            |                   |                           |                 |                |                         |
| DA1-324D3FB-A20C | 4,3             | 0,75                                           | 1                              | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS2            | B                       |
| DA1-324D3FB-B66C | 4,3             | 0,75                                           | 1                              | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-324D3FB-B6SC | 4,3             | 0,75                                           | 1                              | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-327D0FB-A20C | 7               | 1,5                                            | 2                              | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS2            | B                       |
| DA1-327D0FB-B66C | 7               | 1,5                                            | 2                              | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-327D0FB-B6SC | 7               | 1,5                                            | 2                              | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-32011FB-A20C | 10,5            | 2,2                                            | 3                              | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS2            | B                       |
| DA1-32011FB-B66C | 10,5            | 2,2                                            | 3                              | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-32011FB-B6SC | 10,5            | 2,2                                            | 3                              | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS2            | B                       |
| DA1-32018FB-A20C | 18              | 4                                              | 5                              | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS3            | B                       |
| DA1-32018FB-B66C | 18              | 4                                              | 5                              | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS3            | B                       |
| DA1-32018FB-B6SC | 18              | 4                                              | 5                              | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66            | FS3            | B                       |
| DA1-32024FB-A20C | 24              | 5,5                                            | 7,5                            | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS3            | B                       |
| DA1-32024FB-B55C | 24              | 5,5                                            | 7,5                            | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP55            | FS4            | B                       |
| DA1-32030FB-B55C | 30              | 7,5                                            | 10                             | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP55            | FS4            | B                       |
| DA1-32046FB-B55C | 46              | 11                                             | 15                             | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP55            | FS4            | B                       |
| DA1-32061FB-B55C | 61              | 15                                             | 20                             | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS5            | B                       |
| DA1-32072FB-B55C | 72              | 18,5                                           | 25                             | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS5            | B                       |
| DA1-32090FB-B55C | 90              | 22                                             | 30                             | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS6            | B                       |
| DA1-32110FB-B55C | 110             | 30                                             | 40                             | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS6            | B                       |
| DA1-32150FB-B55C | 150             | 37                                             | 50                             | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS6            | B                       |
| DA1-32180FB-B55C | 180             | 45                                             | 60                             | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS6            | B                       |
| DA1-32202FB-B55C | 202             | 55                                             | 75                             | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS7            | B                       |
| DA1-32248FB-B55C | 248             | 75                                             | 100                            | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS7            | B                       |

1) Nach IEC-Standard

2) Zitiert aus „Power Conversion Equipment – UL 508C, May 3, 2002“

# 1 Gerätereihe DA1

## 1.4 Bemessungsdaten

**Netzanschlussspannung: 3 AC 400 V, 50 Hz/480 V, 60 Hz**  
**Motoranschlussspannung: 3 AC 400 V, 50 Hz/440 - 480 V, 60 Hz**

| Typ              | Bemessungsstrom<br><br><b>I<sub>e</sub></b><br><br><b>A</b> | Zugeordnete Motorleistung<br>(Induktionsmotor) <sup>1</sup> |                                         | Anzeige<br>(Bedieneinheit) | Lokale Bedien-<br>elemente | Funkentstörfilter | Zwischenkreis-<br>drossel | Schutzart<br><br><b>IP</b> | Baugröße<br><br><b>FS</b> | Brems-Chopper<br><br><b>B = ja</b> |
|------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|
|                  |                                                             | <b>P1)<br/>(400 V,<br/>50 Hz)</b>                           | <b>P2)<br/>(440 - 480 V,<br/>60 Hz)</b> |                            |                            |                   |                           |                            |                           |                                    |
|                  |                                                             | <b>kW</b>                                                   | <b>HP</b>                               |                            |                            |                   |                           |                            |                           |                                    |
| DA1-342D2FB-A20C | 2,2                                                         | 0,75                                                        | 1                                       | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-342D2FB-B66C | 2,2                                                         | 0,75                                                        | 1                                       | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-342D2FB-B6SC | 2,2                                                         | 0,75                                                        | 1                                       | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-344D1FB-A20C | 4,1                                                         | 1,5                                                         | 2                                       | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-344D1FB-B66C | 4,1                                                         | 1,5                                                         | 2                                       | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-344D1FB-B6SC | 4,1                                                         | 1,5                                                         | 2                                       | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-345D8FB-A20C | 5,8                                                         | 2,2                                                         | 3                                       | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-345D8FB-B66C | 5,8                                                         | 2,2                                                         | 3                                       | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-345D8FB-B6SC | 5,8                                                         | 2,2                                                         | 3                                       | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-349D5FB-A20C | 9,5                                                         | 4                                                           | 5                                       | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-349D5FB-B66C | 9,5                                                         | 4                                                           | 5                                       | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-349D5FB-B6SC | 9,5                                                         | 4                                                           | 5                                       | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS2                       | B                                  |
| DA1-34014FB-A20C | 14                                                          | 5,5                                                         | 7,5                                     | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20                       | FS3                       | B                                  |
| DA1-34014FB-B66C | 14                                                          | 5,5                                                         | 7,5                                     | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS3                       | B                                  |
| DA1-34014FB-B6SC | 14                                                          | 5,5                                                         | 7,5                                     | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS3                       | B                                  |
| DA1-34018FB-A20C | 18                                                          | 7,5                                                         | 10                                      | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20                       | FS3                       | B                                  |
| DA1-34018FB-B66C | 18                                                          | 7,5                                                         | 10                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS3                       | B                                  |
| DA1-34018FB-B6SC | 18                                                          | 7,5                                                         | 10                                      | OLED                       | ✓                          | ✓                 | –                         | IP66                       | FS3                       | B                                  |
| DA1-34024FB-A20C | 24                                                          | 11                                                          | 15                                      | LED                        | –                          | ✓                 | –                         | IP20                       | FS3                       | B                                  |
| DA1-34024FB-B55C | 24                                                          | 11                                                          | 15                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP55                       | FS4                       | B                                  |
| DA1-34030FB-B55C | 30                                                          | 15                                                          | 20                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP55                       | FS4                       | B                                  |
| DA1-34039FB-B55C | 39                                                          | 18,5                                                        | 25                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP55                       | FS4                       | B                                  |
| DA1-34046FB-B55C | 46                                                          | 22                                                          | 30                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP55                       | FS4                       | B                                  |
| DA1-34061FB-B55C | 61                                                          | 30                                                          | 40                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55                       | FS5                       | B                                  |
| DA1-34072FB-B55C | 72                                                          | 37                                                          | 50                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55                       | FS5                       | B                                  |
| DA1-34090FB-B55C | 90                                                          | 45                                                          | 60                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55                       | FS6                       | B                                  |
| DA1-34110FB-B55C | 110                                                         | 55                                                          | 75                                      | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55                       | FS6                       | B                                  |
| DA1-34150FB-B55C | 150                                                         | 75                                                          | 100                                     | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55                       | FS6                       | B                                  |
| DA1-34180FB-B55C | 180                                                         | 90                                                          | 125                                     | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55                       | FS6                       | B                                  |
| DA1-34202FB-B55C | 202                                                         | 110                                                         | 150                                     | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55                       | FS7                       | B                                  |
| DA1-34240FB-B55C | 240                                                         | 132                                                         | 200                                     | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55                       | FS7                       | B                                  |



| Typ                            | Bemessungsstrom | Zugeordnete Motorleistung<br>(Induktionsmotor) <sup>1</sup> |                                | Anzeige<br>(Bedieneinheit) | Lokale Bedien-<br>elemente | Funkentstörfilter | Zwischenkreis-<br>drossel | Schutzart<br>IP | Baugröße<br>FS | Brems-Chopper<br>B = ja |
|--------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
|                                | I <sub>e</sub>  | P1)<br>(400 V,<br>50 Hz)                                    | P2)<br>(440 - 480 V,<br>60 Hz) |                            |                            |                   |                           |                 |                |                         |
|                                | A               | kW                                                          | HP                             |                            |                            |                   |                           |                 |                |                         |
| DA1-34302FB-B55C               | 302             | 160                                                         | 250                            | OLED                       | –                          | ✓                 | ✓                         | IP55            | FS7            | B                       |
| DA1-34370FB-B20C <sup>3)</sup> | 370             | 200                                                         | 300                            | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS8            | B                       |
| DA1-34450FB-B20C <sup>3)</sup> | 450             | 250                                                         | 350                            | OLED                       | –                          | ✓                 | –                         | IP20            | FS8            | B                       |

1) Nach IEC-Standard

2) Zitiert aus „Power Conversion Equipment – UL 508C, May 3, 2002“

3) Falls nicht sichergestellt ist, dass die Netzimpedanz  $\geq 1\%$  ist, muss eine Netzdrossel hinzugeschaltet werden.  
Ihr  $u_K$ -Wert sollte zwischen 1 und 4 % liegen.

Beispiele:

DA1-34370FB-B20C → DX-LN3-370

DA1-34450FB-B20C → DX-LN3-450

# 1 Gerätereihe DA1

## 1.4 Bemessungsdaten

**Netzanschlussspannung: 3 AC 500 V, 50 Hz/575 V, 60 Hz**  
**Motoranschlussspannung: 3 AC 500 V, 50 Hz/550 - 600 V, 60 Hz**

| Typ              | Bemessungsstrom<br><br>I <sub>e</sub><br>A | Zugeordnete Motorleistung<br>(Induktionsmotor) |                                            | Anzeige<br>(Bedieneinheit) | Lokale Bedien-<br>elemente | Funkentstörfilter | Zwischenkreis-<br>drossel | Schutzart<br><br>IP | Baugröße<br><br>FS | Brems-Chopper<br><br>B = ja |
|------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|
|                  |                                            | P (500 V, 50 Hz)<br>kW                         | P <sup>1)</sup> (550 - 600 V, 60 Hz)<br>HP |                            |                            |                   |                           |                     |                    |                             |
| DA1-352D1NB-A20C | 2,1                                        | 0,75                                           | 1                                          | LED                        | –                          | –                 | –                         | IP20                | FS2                | B                           |
| DA1-352D1NB-B66C | 2,1                                        | 0,75                                           | 1                                          | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-352D1NB-B6SC | 2,1                                        | 0,75                                           | 1                                          | OLED                       | ✓                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-353D1NB-A20C | 3,1                                        | 1,5                                            | 2                                          | LED                        | –                          | –                 | –                         | IP20                | FS2                | B                           |
| DA1-353D1NB-B66C | 3,1                                        | 1,5                                            | 2                                          | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-353D1NB-B6SC | 3,1                                        | 1,5                                            | 2                                          | OLED                       | ✓                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-354D1NB-A20C | 4,1                                        | 2,2                                            | 3                                          | LED                        | –                          | –                 | –                         | IP20                | FS2                | B                           |
| DA1-354D1NB-B66C | 4,1                                        | 2,2                                            | 3                                          | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-354D1NB-B6SC | 4,1                                        | 2,2                                            | 3                                          | OLED                       | ✓                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-356D5NB-A20C | 6,5                                        | 4                                              | 5                                          | LED                        | –                          | –                 | –                         | IP20                | FS2                | B                           |
| DA1-356D5NB-B66C | 6,5                                        | 4                                              | 5                                          | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-356D5NB-B6SC | 6,5                                        | 4                                              | 5                                          | OLED                       | ✓                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-359D0NB-A20C | 9                                          | 5,5                                            | 7,5                                        | LED                        | –                          | –                 | –                         | IP20                | FS2                | B                           |
| DA1-359D0NB-B66C | 9                                          | 5,5                                            | 7,5                                        | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-359D0NB-B6SC | 9                                          | 5,5                                            | 7,5                                        | OLED                       | ✓                          | –                 | –                         | IP66                | FS2                | B                           |
| DA1-35012NB-A20C | 12                                         | 7,5                                            | 10                                         | LED                        | –                          | –                 | –                         | IP20                | FS3                | B                           |
| DA1-35012NB-B66C | 12                                         | 7,5                                            | 10                                         | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP66                | FS3                | B                           |
| DA1-35012NB-B6SC | 12                                         | 7,5                                            | 10                                         | OLED                       | ✓                          | –                 | –                         | IP66                | FS3                | B                           |
| DA1-35017NB-A20C | 17                                         | 11                                             | 15                                         | LED                        | –                          | –                 | –                         | IP20                | FS3                | B                           |
| DA1-35017NB-B66C | 17                                         | 11                                             | 15                                         | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP66                | FS3                | B                           |
| DA1-35017NB-B6SC | 17                                         | 11                                             | 15                                         | OLED                       | ✓                          | –                 | –                         | IP66                | FS3                | B                           |
| DA1-35022NB-A20C | 22                                         | 15                                             | 20                                         | LED                        | –                          | –                 | –                         | IP20                | FS3                | B                           |
| DA1-35022NB-B55C | 22                                         | 15                                             | 20                                         | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP55                | FS4                | B                           |
| DA1-35028NB-B55C | 28                                         | 18,5                                           | 25                                         | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP55                | FS4                | B                           |
| DA1-35034NB-B55C | 34                                         | 22                                             | 30                                         | OLED                       | –                          | –                 | –                         | IP55                | FS4                | B                           |
| DA1-35043NB-B55C | 43                                         | 30                                             | 40                                         | OLED                       | –                          | –                 | ✓                         | IP55                | FS5                | B                           |
| DA1-35054NB-B55C | 54                                         | 37                                             | 50                                         | OLED                       | –                          | –                 | ✓                         | IP55                | FS5                | B                           |
| DA1-35065NB-B55C | 65                                         | 45                                             | 60                                         | OLED                       | –                          | –                 | ✓                         | IP55                | FS5                | B                           |
| DA1-35078NB-B55C | 78                                         | 55                                             | 75                                         | OLED                       | –                          | –                 | ✓                         | IP55                | FS6                | B                           |
| DA1-35105NB-B55C | 105                                        | 75                                             | 100                                        | OLED                       | –                          | –                 | ✓                         | IP55                | FS7                | B                           |
| DA1-35130NB-B55C | 130                                        | 90                                             | 125                                        | OLED                       | –                          | –                 | ✓                         | IP55                | FS6                | B                           |
| DA1-35150NB-B55C | 150                                        | 110                                            | 150                                        | OLED                       | –                          | –                 | ✓                         | IP55                | FS7                | B                           |

1) Zitiert aus „Power Conversion Equipment – UL 508C, May 3, 2002“

## 1.5 Benennung

### 1.5.1 Schutzart IP20 (FS2, FS3)

Die folgende Zeichnung zeigt beispielhaft die Benennung für die Frequenzumrichter DA1 in der Baugröße FS2 in Schutzart IP20.

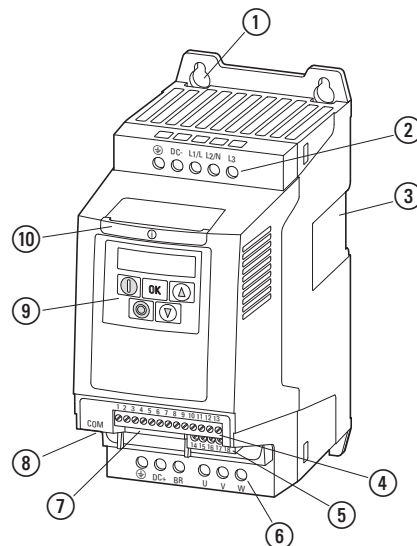


Abbildung 9: Benennungen am DA1 (FS2, IP20)

- ① Befestigungslöcher (Schraubenbefestigung)
- ② Anschlussklemmen im Leistungsteil (Netzseite)
- ③ Aussparung für die Montage auf der Montageschiene
- ④ Steuerklemmen (steckbar)
- ⑤ Relaisklemmen (steckbar)
- ⑥ Anschlussklemmen im Leistungsteil (Motorabgang)
- ⑦ Einschub für Feldbusanschlaltung oder Erweiterungsbaugruppe
- ⑧ Kommunikationsschnittstelle (RJ45)
- ⑨ Bedieneinheit mit 5 Steuertasten und LED-Anzeige
- ⑩ Info-Karte

## 1 Gerätereihe DA1

### 1.5 Benennung

#### 1.5.2 Schutzart IP20 (FS8)

Die folgende Zeichnung zeigt beispielhaft die Benennung für die Frequenzumrichter DA1 in der Baugröße FS8 in Schutzart IP20.

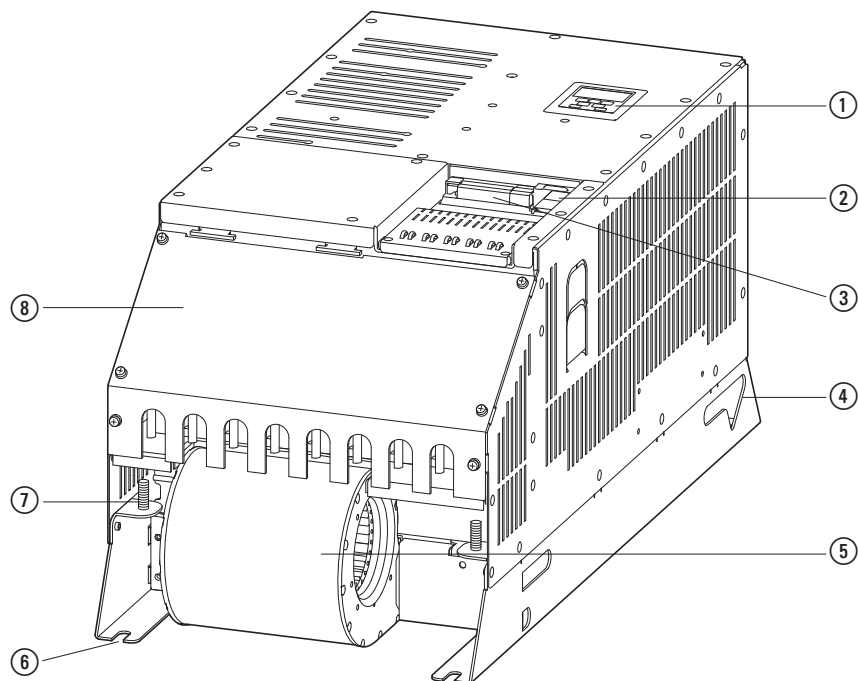


Abbildung 10: Benennungen am DA1 (FS8, IP20)

- ① Bedieneinheit mit 5 Steuertasten und OLED-Anzeige
- ② Einschub für Feldbusanschlüsse oder Erweiterungsbaugruppe
- ③ Steuerklemmen und Relaisklemmen (steckbar)
- ④ Transportösen
- ⑤ Gerätelüfter
- ⑥ Befestigungslöcher
- ⑦ PE-Anschlussbolzen
- ⑧ Gehäuseabdeckung der Anschlussklemmen im Leistungsteil

Auf der Rückseite der Gehäuseabdeckung befinden sich die Info-Karten.

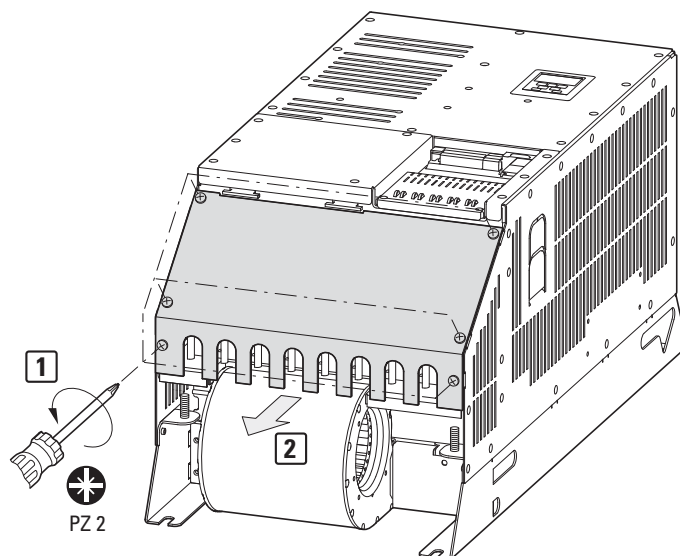


Abbildung 11: Info-Karten (Rückseite Gehäuseabdeckung ⑧)

### 1.5.3 Schutzart IP55 (FS4, FS5, FS6, FS7)

Die folgende Zeichnung zeigt beispielhaft die Benennung für die Frequenzumrichter DA1 in der Baugröße FS4 in Schutzart IP55.

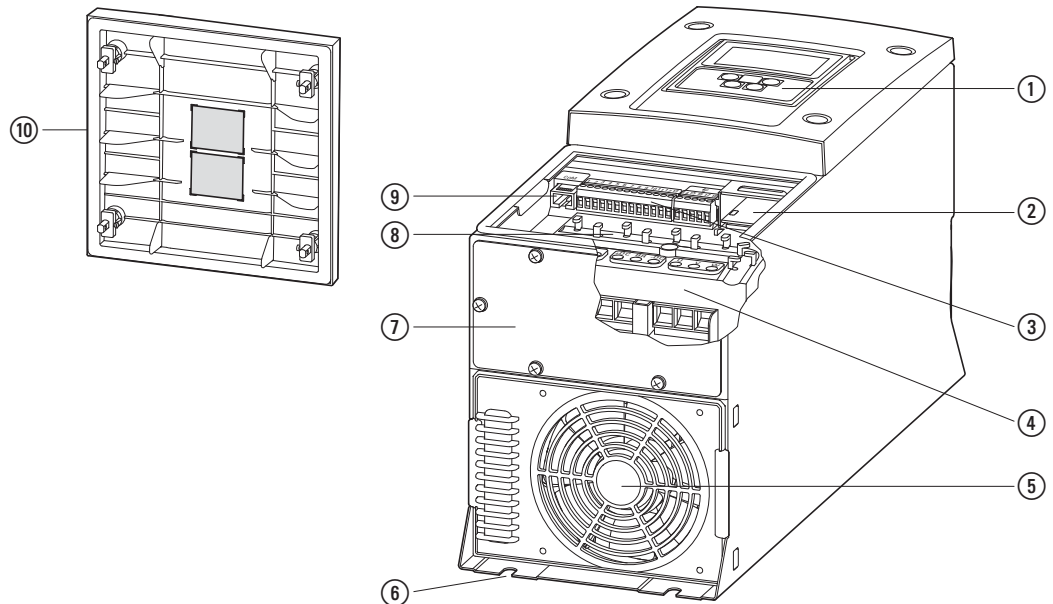


Abbildung 12: Benennungen am DA1 (FS4, IP55)

- ① Bedieneinheit mit 5 Steuertasten und OLED-Anzeige
- ② Einschub für Feldbusanschaltung oder Erweiterungsbaugruppe
- ③ Steuerklemmen und Relaisklemmen (steckbar)
- ④ Anschlussklemmen im Leistungsteil
- ⑤ Gerätelüfter
- ⑥ Befestigungslöcher
- ⑦ Abdeckplatte für die Montage der Kabelverschraubungen bei Schutzart IP55  
(ohne Abdeckplatte: Schutzart IP40)
- ⑧ Halterung für die Anschlussleitungen vom Steuerteil
- ⑨ Kommunikationsschnittstelle (RJ45)
- ⑩ Gehäuseabdeckung (Anschlussklemmen)

In der unteren Gehäuseabdeckung ⑩ (in obiger Abbildung entfernt) befindet sich die Info-Karte.

#### Abdeckplatte

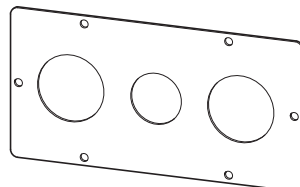


Abbildung 13: Abdeckplatte mit Löchern für Kabelverschraubungen (FS4, FS5)



Im Lieferumfang der Baugrößen FS4 und FS5 ist eine zusätzliche Abdeckplatte ⑦ mit bereits ausgestanzten Löchern für die Kabelverschraubungen enthalten.

## 1 Gerätereihe DA1

### 1.5 Benennung

#### 1.5.4 Schutzart IP66 (FS2, FS3)

Die folgende Zeichnung zeigt beispielhaft die Benennung für die Frequenzumrichter DA1 in der Baugröße FS2 in Schutzart IP66.

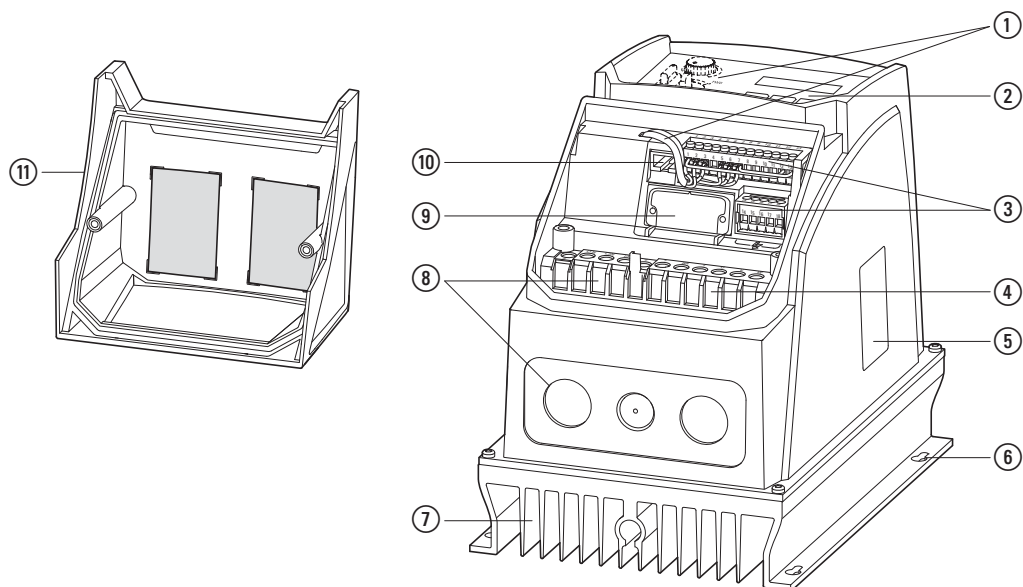


Abbildung 14: Benennungen am DA1 (FS2, IP66)

- ① Lokale Bedienelemente bei DA1-...-B6SC
- ② Bedieneinheit mit 5 Steuertasten und OLED-Anzeige
- ③ Steuer- und Relaisklemmen (steckbar)
- ④ Anschlussklemmen im Leistungsteil  
Kabeldurchführung für EMV-Kabelverschraubung
- ⑤ Typenschild
- ⑥ Befestigungslöcher
- ⑦ Kühlkörper
- ⑧ Anschlussklemmen im Leistungsteil und  
Kabeldurchführung für Kabelverschraubung
- ⑨ Einschub für Feldbusanschlaltung oder Erweiterungsbaugruppe
- ⑩ Kommunikationsschnittstelle (RJ45)
- ⑪ Abdeckung

In der unteren Gehäuseabdeckung (11) befinden sich die Info-Karte sowie drei mögliche Ausbrüche für Kabelverschraubungen zum Steuerteil.

## 1.6 Spannungsklassen

Die Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1 sind in drei Spannungsklassen unterteilt:

- 200 V: 200 – 240 V  $\pm 10$  % → DA1-**12**..., DA1-**32**...
  - 400 V: 380 – 480 V  $\pm 10$  % → DA1-**34**...
  - 575 V: 500 – 600 V  $\pm 10$  % → DA1-**35**...
- 
- DA1-**12**...
    - einphasiger Netzanschluss, Bemessungsspannung 230 V
    - $U_{LN} = 1\sim$ , 200 - 240 V  $\pm 10$  %, 50/60 Hz
    - $I_e = 4,3 - 11$  A
    - Motor: 0,75 - 2,2 kW (230 V, 50 Hz), 1 - 3 HP (230 V, 60 Hz)

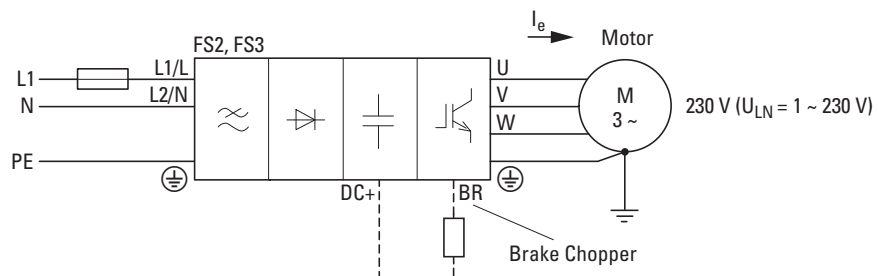


Abbildung 15: DA1-12...FB-...

- DA1-**32**...
  - dreiphasiger Netzanschluss, Bemessungsspannung 230 V
  - $U_{LN} = 3\sim$ , 200 - 240 V  $\pm 10$  %, 50/60 Hz
  - $I_e = 4,3 - 46$  A
  - Motor: 0,75 - 11 kW (230 V, 50 Hz), 1 - 15 HP (230 V, 60 Hz)

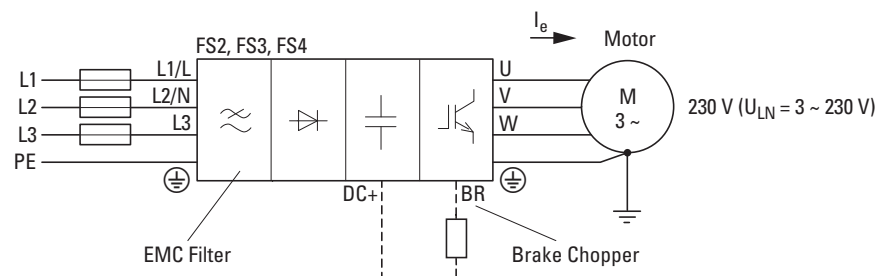


Abbildung 16: DA1-32...FB-...

## 1 Gerätereihe DA1

### 1.6 Spannungsklassen

- $I_e = 61 - 248 \text{ A}$
- Motor: 15 - 75 kW (230 V, 50 Hz), 20 - 100 HP (230 V, 60 Hz)

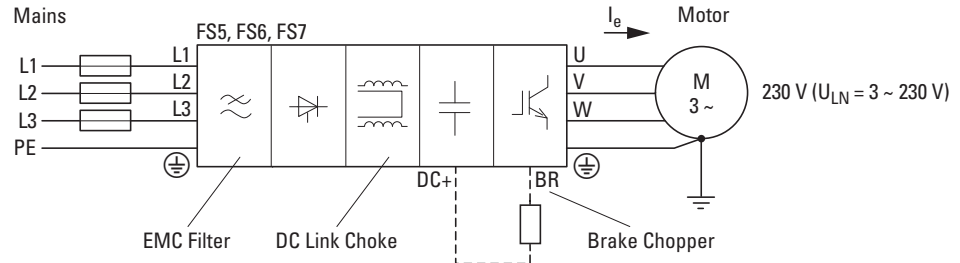


Abbildung 17: DA1-32...FB-B55C mit Zwischenkreisdrossel

- **DA1-34...**
  - dreiphasiger Netzanschluss, Bemessungsspannung 400/480 V
  - $U_{LN} = 3\sim, 380 - 480 \text{ V} \pm 10 \%, 50/60 \text{ Hz}$
  - $I_e = 2,2 - 46 \text{ A}$
  - Motor: 0,75 - 22 kW (400 V, 50 Hz), 1 - 30 HP (460 V, 60 Hz)

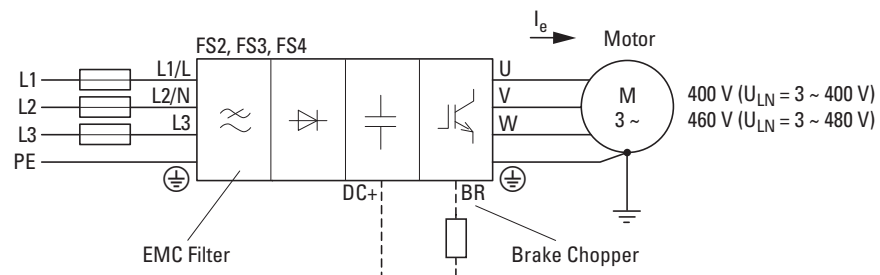


Abbildung 18: DA1-34...FB-...

- $I_e = 61 - 302 \text{ A}$
- Motor: 30 - 160 kW (230 V, 50 Hz), 40 - 250 HP (460 V, 60 Hz)

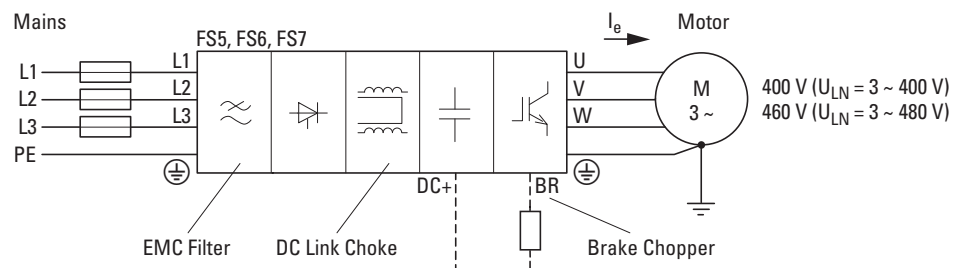


Abbildung 19: DA1-34...FB-B55C mit Zwischenkreisdrossel



- $I_e = 370 - 450 \text{ A}$
- Motor: 200 - 250 kW (400 V, 50 Hz), 300 - 350 HP (460 V, 60 Hz)

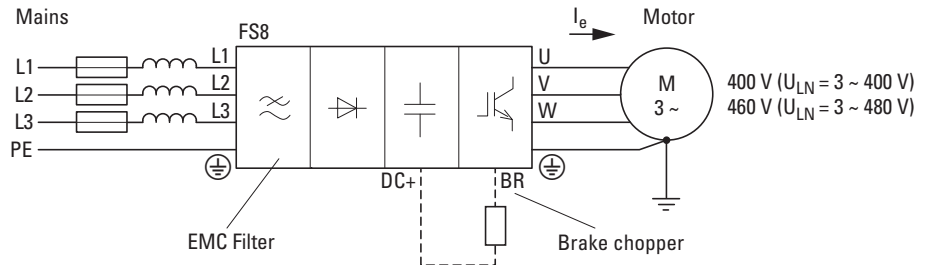


Abbildung 20: DA1-34...FB-B20C (externe Netzdrossel erforderlich)

- DA1-**35**...
  - dreiphasiger Netzanschluss, Bemessungsspannung 500/575 V
  - $U_{LN} = 3\sim, 500 - 600 \text{ V} \pm 10 \%, 50/60 \text{ Hz}$
  - $I_e = 2,1 - 34 \text{ A}$
  - Motor: 1,1 - 22 kW (500 V, 50 Hz), 1,5 - 30 HP (575 V, 60 Hz)

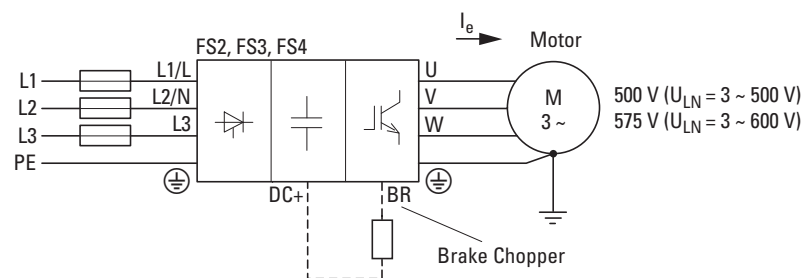


Abbildung 21: DA1-35...NB-... (ohne Funkentstörfilter)

- $I_e = 43 - 150 \text{ A}$
- Motor: 30 - 110 kW (500 V, 50 Hz), 40 - 150 HP (575 V, 60 Hz)

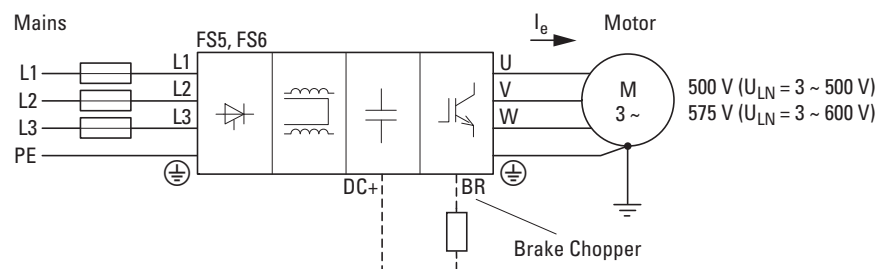


Abbildung 22: DA1-34...NB-B55C mit Zwischenkreisdrossel (ohne Funkentstörfilter)

## 1.7 Auswahlkriterien

Die Auswahl des Frequenzumrichters erfolgt gemäß der Versorgungsspannung  $U_{LN}$  des speisenden Netzes und dem Bemessungsstrom des zugeordneten Motors. Dabei muss die Schaltungsart ( $\Delta/\text{Y}$ ) des Motors passend zur Versorgungsspannung gewählt werden.

Der Ausgangsbemessungsstrom  $I_e$  des Frequenzumrichters muss größer oder gleich dem Motorbemessungsstrom sein.

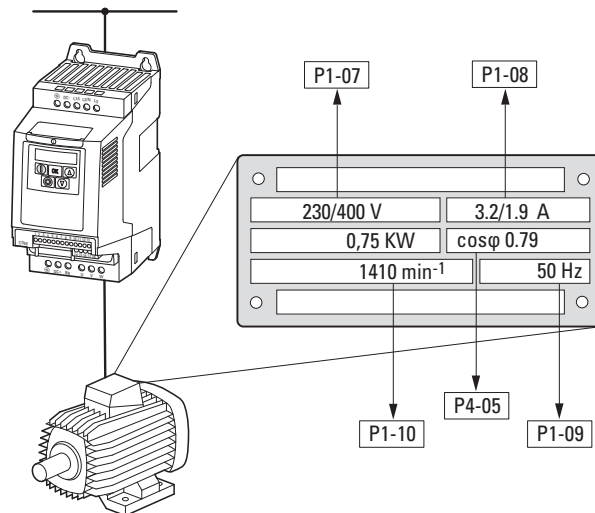


Abbildung 23: Auswahlkriterien – Daten des Typenschildes

Bei der Auswahl des Antriebs müssen folgende Kriterien bekannt sein:

- Netzspannung = Nennspannung des Motors (z. B. 3~ 400 V),
- Art und Ausprägung (z. B. Drehstrom-Asynchronmotor) des Motors,
- Motornennstrom (Richtwert – abhängig von der Schaltungsart und der Anschlussspannung),
- Umgebungsbedingungen: Umgebungstemperatur, Schaltschrankmontage in Schutzart IP20 oder Vor-Ort-Montage in Schutzart IP66.

### Beispiel zu Abbildung 23

- Netzspannung: 3~ 400 V, 50 Hz
- Sternschaltung (400 V)
- Nennstrom: 1,9 A (400 V)
- Schaltschrankmontage → Schutzart IP20
- Umgebungstemperatur max. 50 °C ohne Leistungsreduktion, IP20

→ zu wählender Frequenzumrichter: DA1-342D2FB-B20C

- DA1-**34**...: 3-phasiger Netzanschluss, Bemessungsspannung: 400 V
- DA1-...**2D2**...: 2,2 A – Der Bemessungsstrom (Ausgangsstrom) des Frequenzumrichters gewährleistet die Versorgung des Motors mit dem geforderten Nennstrom (1,9 A).



Bei einer Parallelschaltung mehrerer Motoren am Ausgang des Frequenzumrichters addieren sich die Motorströme geometrisch – getrennt nach Wirk- und Blindstromanteil.

Bemessen Sie den Frequenzumrichter daher so groß, dass der Gesamtstrom vom Frequenzumrichter geliefert werden kann. Gegebenenfalls müssen hier zur Dämpfung und Kompensation der abweichenden Stromwerte Motordrosseln oder Sinusfilter zwischen Frequenzumrichter und Motor installiert werden.

## 1 Gerätereihe DA1

### 1.8 Leistungsreduzierung (Derating)

#### 1.8 Leistungsreduzierung (Derating)

Eine Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters DA1 bzw. eine Begrenzung des maximalen Dauerausgangsstromes ( $I_2$ ) ist generell nötig, wenn im Betrieb die

- Umgebungstemperatur höher als 40 °C ist,
- eine Aufstellhöhe von 1.000 m überschritten wird,
- oder die wirksame Schaltfrequenz höher als der Minimalwert ist.

Die folgenden Tabellen benennen die Faktoren, die bei der Auswahl eines Frequenzumrichters DA1 angewandt werden, wenn der Betrieb außerhalb dieser Bedingungen erfolgt:

##### Leistungsreduzierung für die Umgebungstemperatur

| Gehäusevariante in Schutzart | Maximale Umgebungstemperatur ohne Leistungsreduzierung | Reduzierung um | Maximal zulässige Umgebungstemperatur |
|------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| IP20                         | 50 °C                                                  | keine          | 50 °C                                 |
| IP40 <sup>1)</sup>           | 40 °C                                                  | keine          | 40 °C                                 |
| IP55                         | 40 °C                                                  | 1,5 % pro K    | 50 °C                                 |
| IP66                         | 40 °C                                                  | 2,5 % pro K    | 50 °C                                 |

##### Leistungsreduzierung für die Aufstellhöhe

| Gehäusevariante in Schutzart          | Maximale Höhe ohne Leistungsreduzierung | Reduzierung um | Maximal zulässige Höhe IEC (UL) |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|---------------------------------|
| IP20, IP40 <sup>1)</sup> , IP55, IP66 | 1000 m                                  | 1 % pro 100 m  | 4000 m (2000 m)                 |

##### Leistungsreduzierung für die Schaltfrequenz

| Gehäusevariante in Schutzart | Schaltfrequenz (P2-24), Einstellwert (hörbar) <sup>2)</sup> |       |        |        |        |                  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|------------------|
|                              | 4 kHz                                                       | 8 kHz | 12 kHz | 16 kHz | 24 kHz | 32 kHz           |
| IP20                         | keine                                                       | keine | 20 %   | 30 %   | 40 %   | 50 %             |
| IP40 <sup>1)</sup>           | keine                                                       | keine | 10 %   | 15 %   | 25 %   | nicht einstellen |
| IP55                         | keine                                                       | 10 %  | 10 %   | 15 %   | 25 %   | nicht einstellen |
| IP66                         | keine                                                       | 10 %  | 25 %   | 35 %   | 50 %   | 50 %             |

1) Frequenzumrichter DA1 in der Gehäusevariante IP55 mit von unten offenem Anschlussbereich (ohne Abdeckplatte und Kabelverschraubungen).

2) Der wirksame Effektivwert der Taktfrequenz ist etwa halb so groß wie der eingestellte Wert in Parameter P2-24 (Doppelmodulation).



Weitere Informationen zum Thema „Leistungsreduzierung“ finden Sie in der Application Note AP040039DE.

### Beispiele für die Anwendung von Reduzierungsfaktoren

4 kW Motor (400 V, 8,5 A), Aufstellhöhe 2.000 m über dem Meeresspiegel, Umgebungstemperatur 42 °C, Schaltfrequenz 12 kHz.

#### a)

Ausgewählter Frequenzumrichter: DA1-349D5FB-A20C, Bemessungsstrom 9,5 A, Schaltfrequenz 8 kHz (Werkseinstellung).

Erforderliche Reduktionsfaktoren:

- für die Schaltfrequenz 12 kHz: **20 %**
- für die Aufstellhöhe 2.000 m: **10 %** (1 % pro 100 m über 1.000 m, 2.000 m - 1.000 m = 1.000 m, 1.000 m/100 m = 10)
- für die Umgebungstemperatur 42 °C: **keine** (entfällt bei DA1-349D5FB-A20C, Schutzart IP20).

$$9,5 \text{ A} - 20 \% - 10 \% = (9,5 \times 0,8 \times 0,9) \text{ A} = \mathbf{6,84 \text{ A}}$$

Mit den zulässigen 6,84 A dauerhafter Nennstrom des DA1 wird der erforderliche Nennstrom des Motors (8,5 A) unterschritten. Mit einer Verringerung der Taktfrequenz auf 8 kHz ist der dauerhafte Betrieb des Motors in 2.000 m Höhe möglich (9,5 A - 10 % = 8,55 A).



Verwenden Sie einen Frequenzumrichter einer höheren Leistungsklasse und wiederholen Sie die Berechnung, um sicherzustellen, dass dauerhaft ein ausreichender Ausgangsstrom verfügbar ist.

#### b)

Ausgewählter Frequenzumrichter: DA1-34014FB-B55C, Bemessungsstrom 14 A.

Erforderliche Reduktionsfaktoren:

- für die Schaltfrequenz 12 kHz: **10 %**
- für die Aufstellhöhe 2.000 m: **10 %** (1 % pro 100 m über 1.000 m, 2.000 m - 1.000 m = 1.000 m, 1.000 m/100 m = 10)
- für die Umgebungstemperatur 42 °C: **3 %** (1,5 % pro Kelvin, 42 °C - 40 °C = 2 K, Schutzart IP55).

$$14 \text{ A} - 10 \% - 10 \% - 3 \% = (14 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,97) \text{ A} = \text{ca. } \mathbf{11 \text{ A}}$$

Der Frequenzumrichter DA1-34014FB-B55C erfüllt die geforderten höheren Betriebsbedingungen.

#### 1.9 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 sind elektrische Betriebsmittel zur Steuerung von drehzahlveränderbaren Antrieben mit Drehstrommotoren und für den Einbau in eine Maschine oder zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine oder Anlage bestimmt.

Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 sind keine Haushaltsgeräte, sondern als Komponenten ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung bestimmt.

Bei einem Einbau in eine Maschine ist die Inbetriebnahme eines Frequenzumrichters solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die zugeordnete Maschine die Schutzanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt (z. B. durch Einhaltung der EN 60204). Die Verantwortung für die Einhaltung der EG-Richtlinien in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender.

Die am Frequenzumrichter der Reihe DA1 angebrachte CE-Kennzeichnung bestätigen, dass die Geräte in der typischen Antriebskonfiguration den Niederspannungs- und EMV-Richtlinien der Europäischen Union entsprechen (Richtlinien 2006/95/EG, EMV 2004/108/EC und ROHS 2011/65/EU).

Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 sind in der hier beschriebenen Systemkonfiguration für den Betrieb an öffentlichen und nichtöffentlichen Netzen geeignet.

Der Anschluss eines Frequenzumrichters DA1 an IT-Netze (Netze ohne Bezug zum Erdpotenzial) ist nur bedingt zulässig, da die geräteinternen Filterkondensatoren das Netz mit dem Erdpotenzial (Gehäuse) verbinden. Bei erdfreien Netzen kann dies zu Gefahrensituationen oder Schäden am Gerät führen (Isolationsüberwachung erforderlich!).



Am Ausgang (Klemmen U, V, W) des Frequenzumrichters DA1 dürfen Sie nicht:

- eine Spannung oder kapazitive Lasten (z. B. Phasenausgleichskondensatoren) anschließen,
- mehrere Frequenzumrichter parallel miteinander verbinden,
- eine direkte Verbindung zum Eingang (Bypass) herstellen.



Halten Sie die technischen Daten und Anschlussbedingungen ein!

Die Angaben hierzu befinden sich auf dem Leistungsschild des Frequenzumrichters und in der Dokumentation.

Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig.

## 1.10 Wartung und Inspektion

Bei Einhaltung der allgemeinen Bemessungsdaten und der technischen Daten der jeweiligen Leistungsgrößen sind die Frequenzumrichter der Reihe DA1 wartungsfrei. Äußere Einflüsse können allerdings Rückwirkungen auf die Funktion und Lebensdauer des Frequenzumrichters DA1 haben.

Wir empfehlen daher, die Geräte regelmäßig zu kontrollieren und die folgenden Wartungsmaßnahmen in den angegebenen Intervallen durchzuführen.

Tabelle 2: Empfohlene Wartungsmaßnahmen

| Wartungsmaßnahme                                                             | Wartungsintervall                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Kühlöffnungen (Kühlschlitze) reinigen                                        | Bei Bedarf                                                                         |
| Funktion des Lüfters prüfen                                                  | 6 - 24 Monate (abhängig von der Umgebung)                                          |
| Filter in den Schaltschranktüren prüfen (siehe Angabe des Herstellers)       | 6 - 24 Monate (abhängig von der Umgebung)                                          |
| Sämtliche Erdanschlüsse auf Unversehrtheit überprüfen                        | Regelmäßig, in periodischen Abständen                                              |
| Anzugsmomente der Anschlüsse (Steuerklemmen, Leistungsklemmen) kontrollieren | Regelmäßig, in periodischen Abständen                                              |
| Anschlussklemmen und alle metallischen Oberflächen auf Korrosion prüfen      | 6 - 24 Monate, bei Lagerung spätestens nach 12 Monaten (abhängig von der Umgebung) |
| Motorkabel und Schirmanschluss (EMV)                                         | Nach Angabe des Kabelherstellers, spätestens nach 5 Jahren                         |
| Kondensatoren aufladen                                                       | 12 Monate<br>(→ Abschnitt 1.12, „Zwischenkreiskondensatoren aufladen“)             |

Der Austausch oder die Reparatur einzelner Baugruppen des Frequenzumrichters DA1 sind nicht vorgesehen.

Sollte der Frequenzumrichter DA1 in den Baugrößen FS2 oder FS3 (IP20, IP66) durch äußere Einflüsse beschädigt oder zerstört werden, ist eine Reparatur nicht möglich.

Bei den Baugrößen FS4 bis FS8 ist eine bedingte Reparatur durch qualifizierte und zertifizierte Fachwerkstätten möglich (→ Abschnitt 1.13, „Service und Garantie“).

Entsorgen Sie das Gerät unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Umweltschutzgesetze und Verordnungen zur Entsorgung elektrischer bzw. elektronischer Geräte.

## 1.11 Lagerung

Wenn der Frequenzumrichter DA1 vor seinem Einsatz gelagert wird, müssen am Lagerort geeignete Umgebungsbedingungen vorherrschen:

- Lagertemperatur: -40 - +60 °C,
- relative mittlere Luftfeuchtigkeit: < 95 %, nicht kondensierend (EN 50178),
- Um Beschädigungen an den Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters zu vermeiden, sind Lagerzeiten von mehr als 12 Monaten nicht empfehlenswert (→ Abschnitt 1.12, „Zwischenkreiskondensatoren aufladen“).

## 1 Gerätereihe DA1

### 1.12 Zwischenkreiskondensatoren aufladen

#### 1.12 Zwischenkreiskondensatoren aufladen

Nach längeren Lagerzeiten oder längeren Stillstandzeiten (> 12 Monate) ohne Spannungsversorgung müssen die Kondensatoren im Gleichspannungs-Zwischenkreis geführt aufgeladen werden, um Beschädigungen zu vermeiden. Dazu muss der Frequenzumrichter DA1 mit einem geregelten Gleichspannungs-Netzgerät über zwei Netzanschlussklemmen (z. B. L1 und L2) eingespeist werden.

Um zu hohe Leckströme der Kondensatoren zu vermeiden, sollte der Einschaltstrom auf etwa 300 bis 800 mA (je nach Leistungsgröße) begrenzt werden. Der Frequenzumrichter darf dabei nicht freigegeben sein (d. h. kein Startsignal). Danach ist die Gleichspannung auf die Werte der entsprechenden Zwischenkreisspannung ( $U_{DC} \sim 1,41 \times U_e$ ) einzustellen und für mindestens eine Stunde damit zu versorgen (Regenerationszeit).

- DA1-12..., DA1-32...: etwa 324 V DC bei  $U_e = 230$  V AC
- DA1-34...: etwa 560 V DC bei  $U_e = 400$  V AC
- DA1-35...: etwa 705 V DC bei  $U_e = 500$  V AC

#### 1.13 Service und Garantie

Sollten Sie irgendein Problem mit Ihrem Frequenzumrichter DA1 haben, so wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner.

Halten Sie dabei bitte die folgenden Daten bzw. Informationen bereit:

- die genaue Typbezeichnung des Frequenzumrichters (siehe Typenschild),
- das Kaufdatum,
- eine genaue Beschreibung des Problems, das im Zusammenhang mit dem Frequenzumrichter aufgetreten ist.

Sollten einige der auf dem Typenschild abgedruckten Informationen nicht lesbar sein, so geben Sie bitte nur die deutlich lesbaren Daten an.

Aussagen zur Garantie finden Sie in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Firma Eaton Industries GmbH.

#### **Störfallservice**

Bitte rufen Sie Ihre lokale Vertretung an:

<http://www.eaton.eu/aftersales>

oder

#### **Hotline After Sales Service**

+49 (0) 180 5 223822 (de, en)

[AfterSalesEGBonn@eaton.com](mailto:AfterSalesEGBonn@eaton.com)



## 2 Projektierung

### 2.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt auszugsweise die wichtigsten Merkmale im Energiekreis eines Antriebssystems (PDS = Power Drive System), die Sie bei der Projektierung berücksichtigen sollten.

Es enthält Anweisungen, die bei der Zuordnung der Motorleistung sowie bei der Auswahl der Schutz- und Schaltgeräte, bei der Auswahl der Kabel und der Kabelführung und dem Betrieb des Frequenzumrichters DA1 beachtet werden müssen.

Die geltenden Gesetze und örtlichen Vorschriften sind bei der Planung und Ausführung der Installation zu beachten. Falls die gegebenen Empfehlungen nicht beachtet werden, können beim Einsatz Probleme auftreten, die im Rahmen der Gewährleistung nicht abgedeckt sind.

### Beispiel für ein Antriebssystem

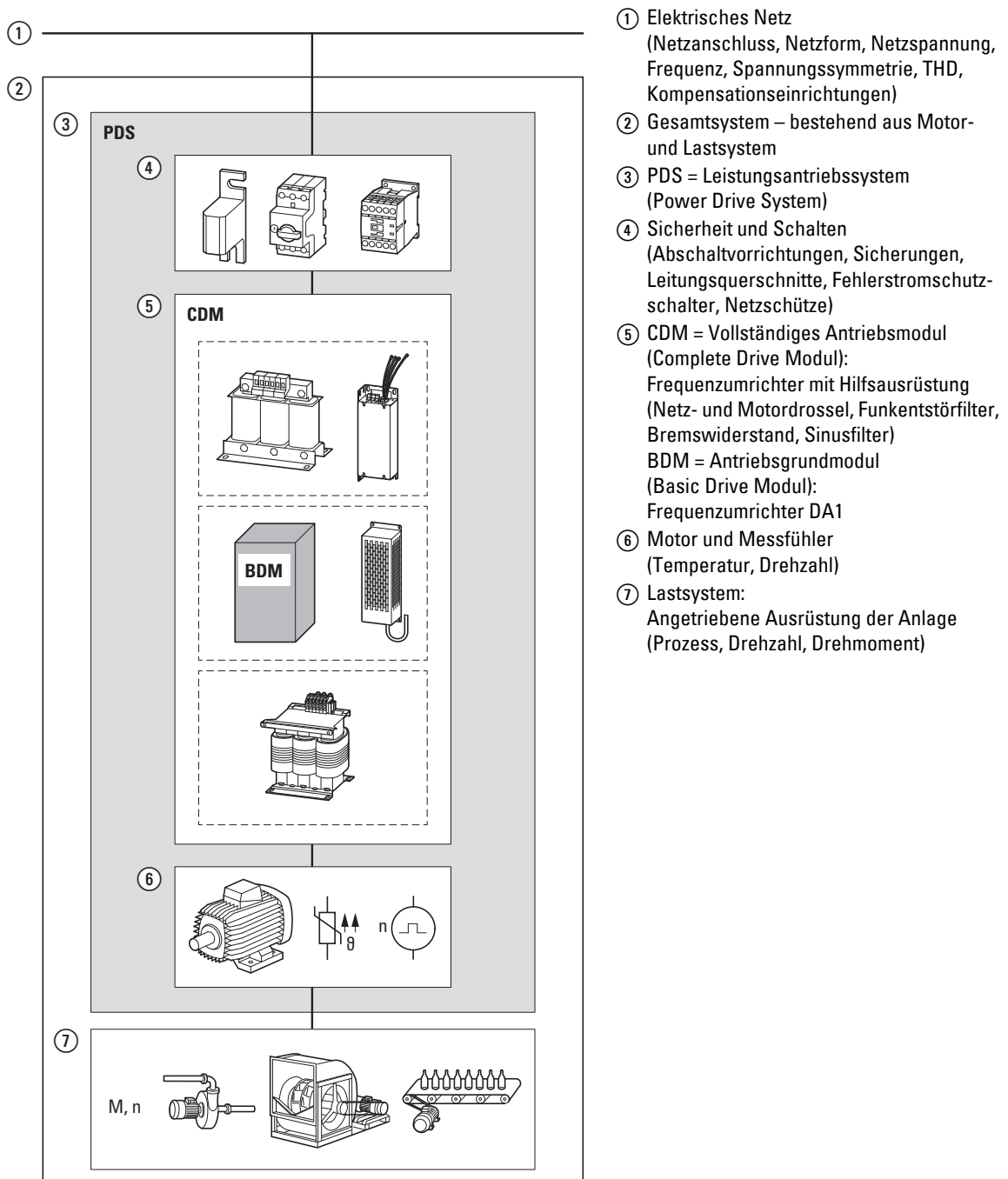


Abbildung 24: Beispiel für ein Antriebssystem (Gesamtsystem als Anlage oder Teil einer Anlage)

## 2.2 Elektrisches Netz

### 2.2.1 Netzanschluss und Netzform

Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 dürfen uneingeschränkt an allen sternpunktgeerdeten Wechselstromnetzen (TN-S, TN-C, TT – siehe hierzu IEC 60364) angeschlossen und betrieben werden.

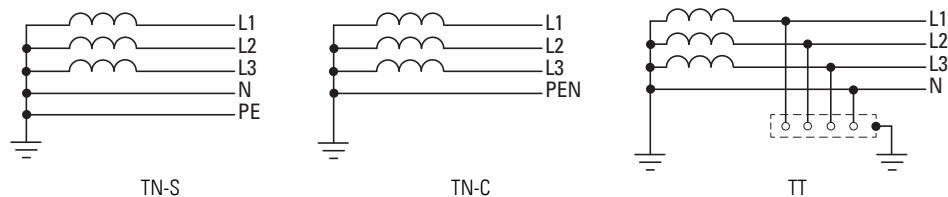


Abbildung 25: Wechselstromnetze mit geerdetem Mittelpunkt

➔ Berücksichtigen Sie bei der Projektierung eine symmetrische Aufteilung auf die drei Außenleiter, falls mehrere Frequenzumrichter mit einphasiger Einspeisung angeschlossen werden. Der Summenstrom aller einphasigen Verbraucher darf dabei nicht zu einer Überlastung des Neutralleiters (N-Leiters) führen.

Der Anschluss und Betrieb von Frequenzumrichtern an asymmetrisch geerdeten Netzen (phasengeerdetes Dreiecknetz „Grounded Delta“, USA) oder an nichtgeerdeten bzw. hochohmig geerdeten (über 30  $\Omega$ ) IT-Netzen ist nur bedingt zulässig (interne Funkentstörfilter).

➔ Der Betrieb an nichtgeerdeten Spannungsnetzen (IT) erfordert die Verwendung von geeigneten Isolationswächtern (z. B. pulscodierten Meßverfahren).

➔ In Spannungsnetzen mit geerdetem Außenleiter darf die maximale Phase-Erde-Spannung den Wert von 300 V AC nicht überschreiten.

In den Baugrößen FS2 und FS3 können die Frequenzumrichter des Typs DA1-...-A20C an ein asymmetrisch geerdetes Netz oder an ein IT-Netz (nichtgeerdet, isoliert) angeschlossen werden. Dazu muss der interne Funkentstörfilter abgeschaltet werden.

➔ Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit sind in einem Antriebssystem generell zwingend notwendig, um die gesetzlichen Vorschriften der EMV- und Niederspannungs-Richtlinie zu erfüllen.

Gute Erdungsmaßnahmen sind dabei Voraussetzung für den wirkungsvollen Einsatz weiterer Maßnahmen wie Schirmung oder Filter. Ohne entsprechende Erdungsmaßnahmen erübrigen sich weitere Schritte.

Die Geräte der Reihe DA1-35... (500 - 600 V) beinhalten keinen Funkentstörfilter und können an asymmetrisch geerdete oder an IT-Netze angeschlossen werden.

#### 2.2.2 Netzspannung und Frequenz

Die genormten Nennspannungen (IEC 60038, VDE 017-1) der Energieversorgungsunternehmen (EVUs) gewährleisten an der Übergangsstelle folgende Bedingungen:

- Abweichung vom Bemessungswert der Spannung:  
höchstens  $\pm 10\%$
- Abweichung in der Spannungssymmetrie:  
höchstens  $\pm 3\%$
- Abweichung vom Bemessungswert der Frequenz:  
höchstens  $\pm 4\%$

Das weite Toleranzband des Frequenzumrichters DA1 berücksichtigt dabei als Bemessungswert sowohl die europäischen (EU:  $U_{LN} = 230\text{ V}/400\text{ V}$ , 50 Hz) als auch die amerikanischen (USA:  $U_{LN} = 240\text{ V}/480\text{ V}$ , 60 Hz) Normspannungen:

- 230 V, 50 Hz (EU) und 240 V, 60 Hz (USA) bei DA1-12..., DA1-32...  
200 V -10 % - 240 V +10 % (180 V -0 % - 264 V +0 %)
- 400 V, 50 Hz (EU) und 480 V, 60 Hz (USA) bei DA1-34...  
380 V -10 % - 480 V +10 % (342 V -0 % - 528 V +0 %)
- 500 V, 50 Hz (EU) und 575 V, 60 Hz (USA) bei DA1-35...  
500 V -10 % - 600 V +10 % (450 V -0 % - 660 V +0 %)

Der zulässige Frequenzbereich beträgt in allen Spannungsklassen 50/60 Hz (48 Hz -0 % - 62 Hz +0 %).

#### 2.2.3 Spannungssymmetrie

Durch eine ungleichmäßige Belastung der Leiter und durch ein direktes Schalten großer Leistungen kann es in dreiphasigen Wechselstromnetzen zu Abweichungen von der idealen Spannungsform und zu unsymmetrischen Spannungen kommen. Diese Unsymmetrien in der Netzspannung können im Frequenzumrichter zu einer ungleichen Belastung der Dioden im Netzgleichrichter und in Folge davon zu einem vorzeitigen Ausfall dieser Dioden führen.



Berücksichtigen Sie bei der Projektierung für den Anschluss von dreiphasig gespeisten Frequenzumrichtern (DA1-3...) nur solche Wechselstromnetze, deren zulässige Unsymmetrie in der Netzspannung  $\leq +3\%$  beträgt.

Sollte diese Bedingung nicht erfüllt oder Symmetrie am Anschlussort nicht bekannt sein, empfiehlt sich der Einsatz einer zugeordneten Netzdrossel.

### 2.2.4 Total Harmonic Distortion (THD)

Der THD-Wert (THD = Total Harmonic Distortion, totale harmonische Verzerrung) ist in der Norm IEC/EN 61800-3 als Verhältnis des Effektivwertes aller Oberschwingungsanteile zum Effektivwert der Grundschwingung definiert.

- ➔ Zur Reduzierung des THD-Wertes (bis zu 30 %) empfiehlt sich der Einsatz einer Netzdrossel DX-LN...  
(➔ Abschnitt 2.4, „Netzdrosseln“, Seite 47).
- ➔ Die Frequenzumrichter DA1 in den Baugrößen FS5, FS6 und FS7 sind mit Drosseln im Gleichstromzwischenkreis ausgestattet. Der Einsatz von Netzdrosseln zur Reduzierung der Stromoberwellen ist hier nicht erforderlich.

- ➔ Nur bei Frequenzumrichter DA1 in Baugröße FS8:  
DA1-34370FB-B20C, DA-34450FB-B20C

Falls nicht sichergestellt ist, dass die Netzimpedanz  $\geq 1 \%$  ist, muss eine Netzdrossel hinzugeschaltet werden.  
Ihr  $u_K$ -Wert sollte zwischen 1 und 4 % liegen.

Beispiele:

DA1-34370FB-B20C ➔ DX-LN3-370

DA1-34450FB-B20C ➔ DX-LN3-450

### 2.2.5 Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen

Eine netzseitige Kompensation ist für die Frequenzumrichter der Reihe DA1 nicht erforderlich. Sie nehmen aus dem speisenden Wechselspannungsnetz nur eine sehr geringe Grundschwingungs-Blindleistung auf ( $\cos \varphi \sim 0,98$ ).

- ➔ In Wechselstromnetzen mit nicht verdrosselten Blindstrom-Kompensationseinrichtungen können Stromschwingungen (Oberwellen), Parallelresonanzen und nicht definierte Verhältnisse hervorgerufen werden.

Berücksichtigen Sie bei der Projektierung für den Anschluss von Frequenzumrichtern an Wechselstromnetzen mit nicht definierten Verhältnissen den Einsatz von Netzdrosseln.

## 2.3 Sicherheit und Schalten

### 2.3.1 Abschaltvorrichtung



Installieren Sie zwischen dem Netzanschluss und dem Frequenzumrichter DA1 eine handbetätigte Trennvorrichtung. Diese Trennvorrichtung muss so beschaffen sein, dass sie in geöffneter Position für Installations- und Wartungsarbeiten verriegelt werden kann.

In der Europäischen Union muss zur Einhaltung der europäischen Richtlinien gemäß der Norm EN 60204-1, „Sicherheit von Maschinen“, die Trennvorrichtung einer der folgenden Ausprägungen entsprechen:

- ein Trennschalter der Gebrauchskategorie AC-23B (EN 60947-3),
- ein Trennschalter mit einem Hilfskontakt, der in allen Fällen den Lastkreis trennt, bevor die Hauptkontakte des Trennschalters öffnen (EN 60947-3),
- ein Leistungsschalter, ausgelegt für eine Trennung gemäß EN 60947-2.

In allen anderen Regionen müssen die dort anzuwendenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

### 2.3.2 Sicherungen

Die Frequenzumrichter DA1 und die zugehörigen Einspeisekabel müssen vor thermischer Überlast und Kurzschluss geschützt werden.



Die für den netzseitigen Anschluss zugeordneten Sicherungen und Leitungsquerschnitte sind abhängig vom Eingangsstrom  $I_{LN}$  des Frequenzumrichters DA1.



Die empfohlene Dimensionierung und Zuordnung der Sicherungen finden Sie in → Abschnitt 6.5, „Sicherungen“, Seite 164.

Die Sicherungen schützen das Einspeisekabel bei Kurzschluss, begrenzen Schäden am Frequenzumrichter und verhindern Schäden an vorgeschalteten Geräten bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter.

### 2.3.3 Leitungsquerschnitte

Die Netz- und Motorkabel müssen entsprechend den lokalen Vorschriften dimensioniert und für die entsprechenden Lastströme ausgelegt werden.

Der Querschnitt der PE-Leiter muss gleich dem Querschnitt der Phasenleiter sein. Die mit ⊕ gekennzeichneten Anschlussklemmen müssen mit dem Erdstromkreis verbunden werden.

#### **ACHTUNG**

Die vorgeschriebenen Mindestquerschnitte von PE-Leitern (EN 61800-5-1) müssen eingehalten werden.

Bei Ableitströmen über 3,5 mA muss gemäß den Anforderungen der Norm EN 61800-5-1 eine verstärkte Erdung (PE) angeschlossen werden. Der Kabelquerschnitt muss wenigstens 10 mm<sup>2</sup> betragen oder aus zwei getrennt angeschlossenen Erdkabeln bestehen.



Die Ableitströme der einzelnen Leistungsgrößen finden Sie in  
→ Abschnitt 6.2, „Spezifische Bemessungsdaten“, Seite 147.



Die EMV-Anforderungen an die Motorkabel finden Sie in  
→ Abschnitt 3.5, „EMV-gerechte Installation“, Seite 83.

Es muss ein symmetrisches, vollständig geschirmtes (360°), niederohmiges Motorkabel verwendet werden. Die Länge des Motorkabels ist von der Funkstörklasse und von der Umgebung abhängig.

Für eine US-Installation müssen ausschließlich UL-approbierte Sicherungen, Sicherungsunterteile und Leitungen (AWG) verwendet werden.

Die zugelassenen Kabel müssen dabei eine Hitzebeständigkeit von 70 °C (158 °F) aufweisen und erfordern oft eine Installation im metallischen Schutzrohr (siehe die lokalen Vorschriften).



Die den Frequenzumrichtern DA1 zugeordneten Leitungsquerschnitte finden Sie im Kapitel zu den technischen Daten in  
→ Abschnitt 6.4, „Leitungsquerschnitte“, Seite 161.

### 2.3.4 Fehlerstromschutzschalter (RCD)

Bei dreiphasig gespeisten (L1, L2, L3) Frequenzumrichtern DA1-3... dürfen ausschließlich allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ B verwendet werden.

Bei einphasig gespeisten (L, N) Frequenzumrichtern DA1-12... dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A und Typ B verwendet werden.

#### **ACHTUNG**

Fehlerstromschutzschalter (RCD = Residual Current Device) dürfen nur zwischen dem Einspeisesystem (speisendes Wechselstromnetz) und dem Frequenzumrichter DA1 installiert werden – nicht im Ausgang zum Motor!

Die Größe der Ableitströme ist in der Gewichtung generell abhängig von:

- der Länge des Motorkabels,
- der Abschirmung des Motorkabels,
- der Höhe der Taktfrequenz (Schaltfrequenz des Wechselrichters),
- der Ausführung des Funkentstörfilters,
- den Erdungsmaßnahmen am Standort des Motors.

Für die Frequenzumrichter DA1 können auch andere Schutzmaßnahmen vor direktem oder indirektem Berühren verwendet werden – wie beispielsweise eine Trennung vom Einspeisesystem durch einen Transformator.



### 2.3.5 Netzschütze

Ein Netzschütz ermöglicht das betriebsmäßiges Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters sowie eine Abschaltung im Fehlerfall. Das Netzschütz wird gemäß dem netzseitigen Eingangsstrom  $I_{LN}$  des Frequenzumrichters DA1, der Gebrauchskategorie AC-1 (IEC 60947) und gemäß der Umgebungstemperatur am Einsatzort ausgelegt.



Die nachfolgend aufgeführten Netzschütze berücksichtigen den eingangsseitigen Netzbemessungsstrom  $I_{LN}$  des Frequenzumrichters ohne eine externe Netzdrossel. Die Auswahl erfolgt nach dem thermischen Strom  $I_{th} = I_e$  (AC-1) bei der angegebenen Umgebungstemperatur.

#### **ACHTUNG**

Der Tipp-Betrieb über das Netzschütz ist nicht zulässig (Pausenzeit  $\geq 30$  s zwischen Aus- und Einschalten).



Bei installation und Betrieb gemäß UL müssen die netzseitig angeordneten Schaltgeräte einen 1,25-fachen Eingangsstrom berücksichtigen.



Die den Frequenzumrichtern DA1 zugeordneten Netzschütze finden Sie im Kapitel zu den technischen Daten in  
→ Abschnitt 6.6, „Netzschütze“, Seite 168.

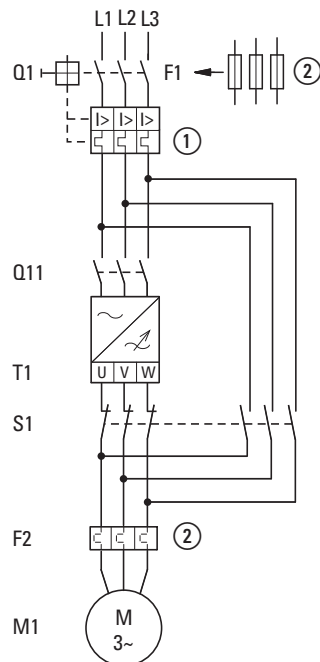
### 2.3.6 Verwendung eines Bypass-Anschlusses



#### WARNUNG

Die Ausgangsklemmen U, V und W des Frequenzumrichters DA1 dürfen niemals an das Einspeisesystem (L1, L2, L3) angeschlossen werden. Eine Netzspannung an den Ausgangsklemmen kann zu einer Zerstörung des Frequenzumrichters führen.

Falls ein Bypass erforderlich ist, sollten mechanisch verbundene Schalter oder Schütze bzw. elektrisch verriegelte Schütze verwendet werden, um sicherzustellen, dass die Motorklemmen nicht gleichzeitig an den Netzananschluss und an die Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters angeschlossen sind.



- ① Q1 thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz
- ② F1 Sicherung und Motorschutzrelais F2 (Alternative zu ①)
- Q1 Netzschütz
- T1 Frequenzumrichter DA1
- S1 Verriegelte Umschaltung zwischen Frequenzumrichter und Bypass
- F2 Motorschutz (Motorschutzrelais, Alternative zu ①)
- M1 Drehstrommotor

Abbildung 26: Bypass-Motorsteuerung (Beispiel)

## 2.4 Netzdrosseln

Netzdrosseln reduzieren den Stromoberwellenanteil (THD) sowie die Netzurückwirkungen und verbessern den Leistungsfaktor. Der netzseitige Scheinstrom wird dadurch um bis zu etwa 30 % reduziert.

Zum Frequenzumrichter hin dämpfen Netzdrosseln Störungen aus dem Versorgungsnetz. Die Spannungsfestigkeit des Frequenzumrichters wird dadurch erhöht und die Lebensdauer verlängert (Dioden des Netzgleichrichters, Zwischenkreiskondensatoren).



Für den Betrieb des Frequenzumrichters DA1 ist der Einsatz von Netzdrosseln nicht erforderlich. Wir empfehlen allerdings den Einsatz einer Netzdrossel, wenn die Netzqualität nicht bekannt ist.

Berücksichtigen Sie bei der Projektierung, dass eine Netzdrossel nur einem einzelnen Frequenzumrichter zur Entkopplung zugeordnet wird.

Beim Einsatz eines Anpasstransformators (einem einzelnen Frequenzumrichter zugeordnet) kann auf den Einsatz einer Netzdrossel verzichtet werden.

Netzdrosseln werden gemäß dem netzseitigen Eingangsstrom  $I_{LN}$  des Frequenzumrichters ausgelegt.



Die Frequenzumrichter DA1 in den Baugrößen FS5, FS6 und FS7 sind mit Netzdrosseln im Gleichstromzwischenkreis ausgestattet. Der Einsatz von Drosseln zur Reduzierung der Stromoberwellen ist hier nicht erforderlich.



Nur bei Frequenzumrichter DA1 in Baugröße FS8:  
DA1-34370FB-B20C, DA-34450FB-B20C

Falls nicht sichergestellt ist, dass die Netzimpedanz  $\geq 1 \%$  ist, muss eine Netzdrossel hinzugeschaltet werden.  
Ihr  $u_K$ -Wert sollte zwischen 1 und 4 % liegen.

Beispiele:

DA1-34370FB-B20C → DX-LN3-370

DA1-34450FB-B20C → DX-LN3-450



Arbeitet der Frequenzumrichter an seiner Bemessungsstromgrenze, so wird, bedingt durch die Netzdrossel bei einem  $u_K$ -Wert von etwa 4 %, die maximal mögliche Ausgangsspannung des Frequenzumrichters ( $U_2$ ) auf etwa 96 % der Netzspannung ( $U_{LN}$ ) herabgesetzt.



Die den Frequenzumrichtern DA1 zugeordneten Netzdrosseln finden Sie im Kapitel zu den technischen Daten in  
→ Abschnitt 6.7, „Netzdrosseln“, Seite 172.

## 2 Projektierung

### 2.4 Netzdrosseln



Weitere Informationen und technische Daten zu den Netzdrosseln der Reihe DX-LN... entnehmen Sie bitte der Montageanweisung IL00906003Z.

## 2.5 Funkentstörfilter

Die Frequenzumrichter der Gerätefamilien DA1-12...FB-..., DA1-32...FB-... und DA1-34...FB-... sind mit einem internen Funkentstörfilter ausgerüstet. In Kombination mit einer 360 Grad beidseitig geerdeten und abgeschirmten Motorleitung ermöglichen sie bei einer leitungsgebundenen Störaussendung die Einhaltung der sensiblen EMV-Grenzwerte der Kategorie C1 in 1. Umgebung (IEC/EN61800-3). Voraussetzung ist dabei eine EMV-gerechte Installation und das Einhalten der zulässigen Motorleitungslänge.

Die Standardmotorleitungslängen betragen:

- 1 m in Kategorie C1 in 1. Umgebung
- 5 m in Kategorie C2 in 1. und 2. Umgebung
- 25 m in Kategorie C3 in 2. Umgebung

Größere Motorleitungslängen werden durch zusätzliche, externe Funkentstörfilter (DX-EMC...) ermöglicht. Siehe dazu die nachfolgenden Tabellen.

Weitere Maßnahmen zur Reduzierung von EMV-Grenzwerten und größeren Motorleitungslängen sind in Kombination mit Motordrosseln und Sinusfiltern möglich.

Die Geräte des Typs DA1-35...NB-... beinhalten keinen internen Funkentstörfilter. Für den Betrieb an einer dreiphasigen Netzspannung von 500 V können die Funkentstörfilter DX-EMC34... vorgeschaltet werden.

Funkentstörfilter für höhere Netzspannungen sind auf Anfrage erhältlich.



Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sollten in einem Antriebssystem (PDS) mit Frequenzumrichtern bereits bei der Projektierung berücksichtigt werden, da erforderliche Änderungen bei der Montage und Installation bzw. Nachbesserungen mit zusätzlichen Kosten verbunden sind.



Die maximale nicht geschirmte Leitungslänge zwischen dem Funkentstörfilter und dem Frequenzumrichter sollte 300 bis 500 mm nicht überschreiten (je nach Baugröße des Frequenzumrichters DA1).



Die den Frequenzumrichtern DA1 zugeordneten Funkentstörfilter finden Sie im Kapitel zu den technischen Daten in → Abschnitt 6.8, „Funkentstörfilter“, Seite 176.

## 2.6 Bremswiderstände

Bei bestimmten Betriebszuständen kann es in Antriebsanwendungen zu einem generatorischen Betrieb des Motors kommen (Bremsbetrieb).

Beispiele hierfür sind:

- das Absenken bei Hebezeugen und Fördereinrichtungen,
- geführte Drehzahlreduzierungen bei großen Lastträgheitsmomenten (Schwungmassen),
- eine schnelle Drehzahlreduzierung bei dynamischen Fahrtrieben.

Beim generatorischen Betrieb des Motors wird die Bremsenergie vom Motor über den Wechselrichter in den Zwischenkreis des Frequenzumrichters geführt. Die Zwischenkreisspannung  $U_{DC}$  wird dadurch erhöht. Bei zu hohen Spannungswerten sperrt der Frequenzumrichter DA1 seinen Wechselrichter. Der Motor läuft dann ungeführt aus (Austrudeln, freier Auslauf).

Bei einem vorhandenen Brems-Chopper und einem angeschlossenen Bremswiderstand  $R_B$  kann die zurückgeführte Bremsenergie abgebaut und damit die Zwischenkreisspannung begrenzt werden.

Bei den Frequenzumrichtern DA1-...B-... ist ein Brems-Chopper integriert. Die Bremswiderstände werden über die Leistungsklemmen DC+ und BR an den internen Bremstransistor angeschlossen und damit parallel zum Zwischenkreis geschaltet. Die Funktion des Brems-Choppers muss dazu in Parameter P1-05 (= 2 oder = 3) aktiviert sein. Das Einschalten erfolgt im Betrieb automatisch, wenn durch die zurückgespeiste Bremsenergie die Zwischenkreisspannung auf die Höhe der Einschaltspannung ansteigt.

| Gerätserie | Netzanschluss | Spannungsklasse | Brems-Chopper eingeschaltet | Brems-Chopper ausgeschaltet |
|------------|---------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| DA1-12...  | 1-phasig      | 230 V           | 390 V                       | 378 V                       |
| DA1-32...  | 3-phasig      | 230 V           | 390 V                       | 378 V                       |
| DA1-34...  | 3-phasig      | 400 V           | 780 V                       | 756 V                       |
| DA1-35...  | 3-phasig      | 575 V           | 975 V                       | 945 V                       |

Zur Begrenzung schaltet beispielsweise beim Frequenzumrichter DA1-34... der Brems-Chopper bei einer Zwischenkreisspannung von etwa 780 V DC ein und bei 756 V DC wieder aus. Bremstransistor und Bremswiderstand sind in dieser Phase im Dauerbetrieb aktiv. Zum Schutz gegen thermische Überlast können unter parameter P6-19 der Widerstandswert  $R_B$  und unter Parameter P6-20 die Nennleistung  $P_{DB}$  des Bremswiderstands eingestellt werden.

Die Spezifikation eines geeigneten Bremswiderstands für eine bestimmte Anwendung ist häufig schwierig. Nicht immer stehen zu Beginn einer Projektierung alle für eine geeignete Auslegung erforderlichen Anwendungsbedingungen fest. In der Praxis werden Bremswiderstände daher meist vereinfacht für zwei Lastgruppen klassifiziert:

- **Low duty:** geringe Last mit kurzer Bremsdauer und geringer Einschalt-dauer (bis etwa 25 %), beispielsweise für horizontale Förder- und Trans-porteinrichtungen für Schütt- und Stückgut, Kranfahrwerke, Schiebetore und Strömungsmaschinen (Kreiselpumpen, Ventilatoren).
- **High duty:** hohe Last mit langer Bremsdauer und hoher Einschaltdauer (mindestens 30 %), beispielsweise für Aufzüge, Abwärtsförderer, Wick-ler, Zentrifugen, Schwungradantriebe und große Lüfter.

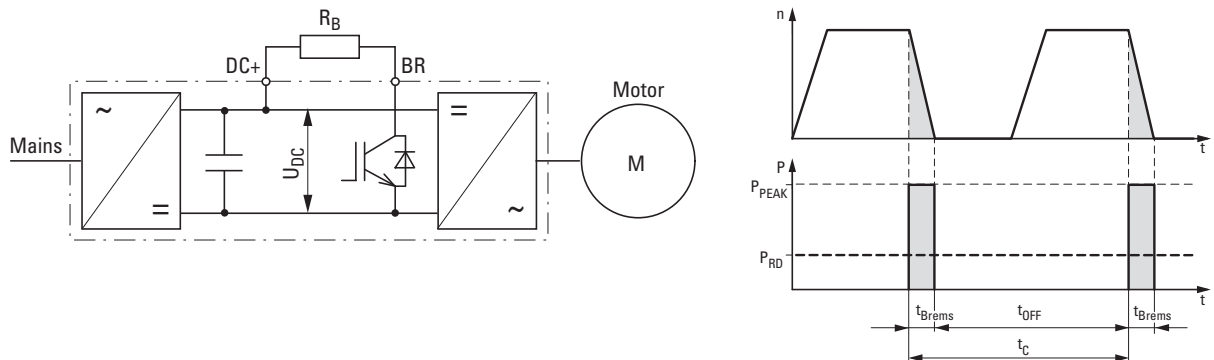


Abbildung 27: Bremszyklus, schneller Motorstopp mit externem Bremswiderstand

### Auswahl der Bremswiderstände

Die Auswahl der Bremswiderstände erfolgt nach der auftretenden Dauer-verlustleistung P<sub>DB</sub> und der maximalen Impulsspitzenleistung P<sub>Peak</sub>. Der Bremswiderstand muss für beide Leistungen geeignet sein.

Die maximale Impulsleistung wird vom Bremsmoment – der kinetischen Bewegungsenergie W<sub>kin</sub> beim Abbremsen – bestimmt, die für die Zeit des Bremsvorgangs vom Motor zurückgespeist wird. Im vereinfachten Verfahren kann als Richtwert zur Dimensionierung für die Impulsspitzenleistung P<sub>Peak</sub> die Bremsleistung P<sub>max</sub> des Frequenzumrichters bzw. die zugeordnete Motorleistung angesetzt werden, da die mechanische Bremsleistung durch den Wirkungsgrad von Motor und Wechselrichter reduziert wird.

$$P_{Peak} \sim P_{max} = \frac{1}{2} \times \frac{W_{kin}}{t_{Brems}}$$

Die erforderliche Nennleistung bzw. Dauerleistung des Bremswiderstands P<sub>DB</sub> wird aus der Bremsenergie W<sub>kin</sub> und der Zykluszeit t<sub>c</sub> ermittelt:

$$P_{DB} = \frac{W_{kin}}{t_c}$$

Falls die kinetische Energie nicht bekannt ist, benötigt man das prozentuale Verhältnis von Bremszeit t<sub>Brems</sub> und Zykluszeit t<sub>c</sub>:

$$ED[\%] = \frac{t_{Brems}}{t_c} \times 100 \%$$

Die erforderliche Dauerleistung für eine Einschaltdauer von beispielsweise 10 % (= ED[%]) kann wie folgt berechnet werden:

$$P_{DB} = P_{Peak} \times 10 \%$$

Die Dauerleistung P<sub>DB</sub> des Bremswiderstands ist also immer um den Faktor der Einschaltdauer ED[%] kleiner als die maximale Impulsleistung P<sub>Peak</sub>.

## 2 Projektierung

### 2.6 Bremswiderstände

Der Widerstandswert  $R_B$  muss mindestens so groß wie der minimal zulässige Widerstandswert  $R_{\min}$  des Bremstransistors sein.



Verwenden Sie Bremswiderstände mit den empfohlenen Widerstandswerten  $R_{Brec}$ , die den jeweiligen Leistungsgrößen des Frequenzumrichters DA1 zugeordnet sind.



Die den Frequenzumrichtern DA1 zugeordneten Bremswiderstände finden Sie im Kapitel zu den technischen Daten in  
→ Abschnitt 6.9, „Bremswiderstände“, Seite 182.



## 2.7 Motordrosseln

Der Einsatz einer Motordrossel wird empfohlen bei großen Leitungslängen und beim parallelen Anschluss mehrerer Motoren. Die Motordrossel wird im Ausgang des Frequenzumrichters angeordnet. Ihr Bemessungsstrom muss dabei immer gleich oder größer als der Bemessungsstrom des Frequenzumrichters sein.

Bei den Frequenzumrichtern der Gerätereihe DA1 wird ab einer Motorleitungslänge von 50 Metern der Einsatz einer Motordrossel empfohlen. Dadurch können folgende Verbesserungen erreicht werden:

- Verlängerung der maximal zulässigen abgeschirmten Motorleitung bis zu 200 m,  
Verlängerung der maximal zulässigen Motorleitung ohne Abschirmung bis zu 300 m,
- Stromglättung und Dämpfung der  $du/dt$ -Werte ( $kV/\mu s$ ) zum Schutz der Wicklungsisolation im Motor,
- Reduzierung der Motorgeräusche und der Motorerwärmung.



Berücksichtigen Sie die maximal zulässigen Motorleitungslängen in den entsprechenden EMV-Funkstörklassen.

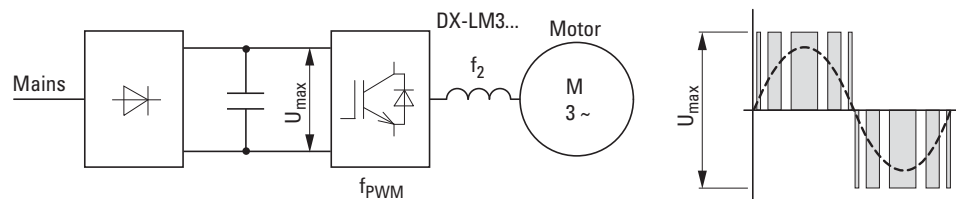


Abbildung 28: Bemessungsdaten DX-LM3...:

$U_{max} = 750 \text{ V}$ ,  $f_2 = 0 - 400 \text{ Hz}$ ,  $f_{PWM} = 8 - 24 \text{ kHz}$  (Einstellwert P2-24 bei DA1)

Der Einsatz einer Motordrossel im Ausgang eines Frequenzumrichters wird auch empfohlen, wenn mehrere Motoren mit gleichen oder unterschiedlichen Bemessungsdaten parallel betrieben werden (nur bei U/f-Steuerung). Die Motordrossel kompensiert hier den durch die Parallelschaltung verringerten Gesamt Widerstand, die verringerte Gesamtinduktivität und dämpft die höhere Streukapazität der Leitungen.



Die den Frequenzumrichtern DA1 zugeordneten Motordrosseln finden Sie im Kapitel zu den technischen Daten in  
→ Abschnitt 6.10, „Motordrosseln“, Seite 188.



Weitere Informationen und technische Daten zu den Motordrosseln der Reihe DX-LM3... finden Sie in der Montageanweisung IL00906003Z.

## 2.8 Sinusfilter

Der Sinusfilter DX-SIN3... entzieht der Frequenzumrichter-Ausgangsspannung ( $U_2$ ) hochfrequente Anteile. Die leitungs- und feldgebundene Störaussendung wird dadurch reduziert. Die Ausgangsspannung des Sinusfilters erreicht eine Sinusform mit einer geringen überlagerten Rippelspannung. Der Klirrfaktor der Sinusspannung beträgt typischerweise 5 bis 10 %. Die Geräuschentwicklung und Verluste im Motor werden dadurch reduziert.

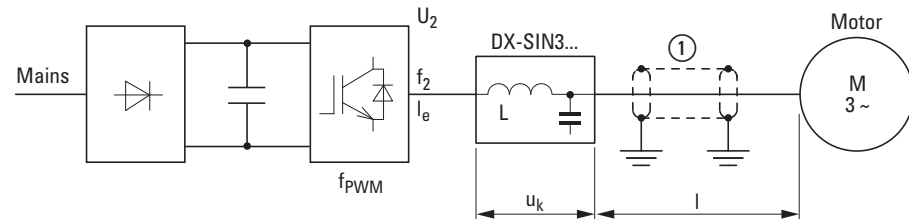


Abbildung 29: Maximal zulässige Motorleitungslängen

- ① **abgeschirmte Motorleitung:**  $U_2 \leq 230 \text{ V} \rightarrow l \leq 200 \text{ m}$ ;  $U_2 \leq 500 \text{ V} \rightarrow l \leq 150 \text{ m}$   
**ungeschirmte Motorleitung:**  $U_2 \leq 230 \text{ V} \rightarrow l \leq 300 \text{ m}$ ;  $U_2 \leq 500 \text{ V} \rightarrow l \leq 200 \text{ m}$



Die Sinusfilter DX-SIN3... dürfen nur mit fest eingestellten Schaltfrequenzen betrieben werden. Dazu muss die Schaltfrequenz (P2-24) auf den im Parameter P6-02 (Auto-Temperatur-Management) eingestellten Wert gesetzt werden (P2-24 = P6-02).

Zulässige Schaltfrequenzen bei DA1 mit DX-SIN3...:  
 $1 \triangleq 8 \text{ kHz}$ ;  $2 \triangleq 12 \text{ kHz}$

Beim Frequenzumrichter DA1 ist der eingestellte Wert ist durch das Doppelmodulationsverfahren der zweifache Wert des im Sinusfilters wirksamen Wertes ( $1 \triangleq 8 \text{ kHz} \rightarrow 4 \text{ kHz}$ ;  $2 \triangleq 12 \text{ kHz} \rightarrow 6 \text{ kHz}$ ).



Die den Frequenzumrichtern DA1 zugeordneten Sinusfilter finden Sie im Kapitel zu den technischen Daten in  
 → Abschnitt 6.11, „Sinusfilter“, Seite 190.

## 2.9 Drehstrommotor

### 2.9.1 Motorauswahl



Prüfen Sie, ob Ihr ausgewählter Frequenzumrichter DA1 und der zugeordnete dreiphasige Wechselstrommotor gemäß Spannung (Netz- und Motorspannung) und Bemessungsstrom miteinander kompatibel sind.

Allgemeine Empfehlungen zur Motorauswahl:

- Verwenden Sie dreiphasig gespeiste Wechselstrommotoren mit Kurzschlussläufer und Oberflächenkühlung – auch Drehstrom-Asynchronmotor oder Normmotor genannt. Andere Ausprägungen wie Außenläufer-, Schleifringläufer-, Reluktanz-, PM-Motor, Synchron- oder Servomotor können ebenfalls mit den Frequenzumrichtern DA1 betrieben werden, erfordern aber in der Regel eine zusätzliche Projektierung und eine Anpassung der Parameter sowie detaillierte Informationen vom Motorhersteller.
- Verwenden Sie nur Motoren, die mindestens der Wärmeklasse F (155 °C maximale Dauertemperatur) genügen.
- Wählen Sie vorzugsweise 4-polige Motoren (synchrone Drehzahl: 1500 min<sup>-1</sup> bei 50 Hz bzw. 1800 min<sup>-1</sup> bei 60 Hz).
- Berücksichtigen Sie die Betriebsbedingungen für den S1-Betrieb (IEC 60034-1).
- Vermeiden Sie eine Überdimensionierung des Motors, d. h. maximal eine Leistungsstufe über der zugeordneten Motorleistung.
- Bei einer Unterdimensionierung darf die Motorleistung nur eine Leistungsstufe kleiner als die zugeordnete Leistungsstufe sein (um den Motorschutz zu gewährleisten).  
Bei wesentlich kleineren Motorleistungen muss die Betriebsart „Frequenzsteuerung (U/f)“ eingestellt sein (P4-01 = 2).

### 2.9.2 Schaltungsarten beim Drehstrommotor

Entsprechend der Netzspannung ( $U_{LN}$  = Ausgangsspannung  $U_2$ ) und den Bemessungsdaten auf dem Typenschild (Leistungsschild) des Motors kann die Statorwicklung eines Drehstrommotors in Stern- oder Dreieckschaltung geschaltet werden.

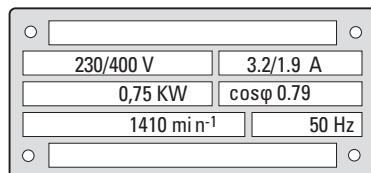


Abbildung 30: Beispiel für das Typenschild (Leistungsschild) eines Motors

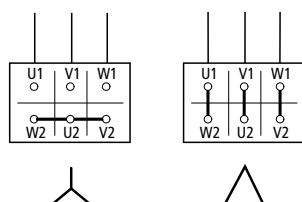


Abbildung 31: Schaltungsarten:  
Sternschaltung (links), Dreieckschaltung (rechts)

#### Beispiele zu den Abbildungen 30 und 31

Motor in Sternschaltung,  
Netzspannung: 3~ 400 V; Ausgangsspannung: 3~ 400 V

→ DA1-342D2...

Motor in Dreieckschaltung,  
Netzspannung: 1~ 230 V; Ausgangsspannung: 3~ 230 V

→ DA1-124D3...

#### Motoranschluss

| Frequenz-<br>umrichter DA1 | gemäß<br>IEC | gemäß<br>UL |
|----------------------------|--------------|-------------|
| U                          | U1 (-U2)     | T1 (-T4)    |
| V                          | V1 (-V2)     | T2 (-T5)    |
| W                          | W1 (-W2)     | T3 (-T6)    |

### 2.9.3 Parallelschaltung von Motoren

Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 ermöglichen in der U/f-Steuerung (Werkseinstellung, P4-01 = 2) den parallelen Betrieb mehrerer Motoren.

- Bei einem parallelen Anschluss mehrerer Motoren muss die Summe der Motorströme kleiner als der Bemessungsstrom des Frequenzumrichters DA1 sein.

Durch das Parallelschalten der Motoren verringert sich der Anschlusswiderstand am Ausgang des Frequenzumrichters. Die Gesamtstatorinduktivität wird geringer und die Streukapazität der Leitungen größer. Dadurch wird die Stromverzerrung gegenüber dem Einzelmotoranschluss größer. Um die Stromverzerrung zu verkleinern, sollte eine Motordrossel oder ein Sinusfilter im Ausgang des Frequenzumrichters eingesetzt werden.

- Bei einem Parallelbetrieb mehrerer Motoren an einem Frequenzumrichter sollten die einzelnen Motorleistungen nicht mehr als drei Leistungsklassen auseinanderliegen.

- Bei einem Parallelbetrieb mehrerer Motoren kann der elektronische Motorschutz des Frequenzumrichters nicht verwendet werden. Jeder Motor muss einzeln mit Thermistoren und/oder einem Bimetallrelais geschützt werden.  
Im Frequenzbereich von 20 bis 120 Hz kann zum Motorschutz im Ausgang eines Frequenzumrichters DA1 auch der elektronische Motorschutzschalter PKE eingesetzt werden.

#### **ACHTUNG**

Bei einem parallelen Betrieb mehrerer Motoren an einem Frequenzumrichter müssen die Schütze der einzelnen Motoren nach der Gebrauchskategorie AC-3 ausgelegt werden. Die Auswahl der Motorschütze erfolgt gemäß dem Bemessungsstrom des zu schaltenden Motors.

- Die Summe der Motorströme im Betrieb plus des Einschaltstroms eines Motors, der zugeschaltet wird, muss kleiner als der Bemessungsstrom des Frequenzumrichters sein.  
In einer Anwendung mit zu- und abschaltenden Motoren empfehlen wir den Einsatz einer Motordrossel.

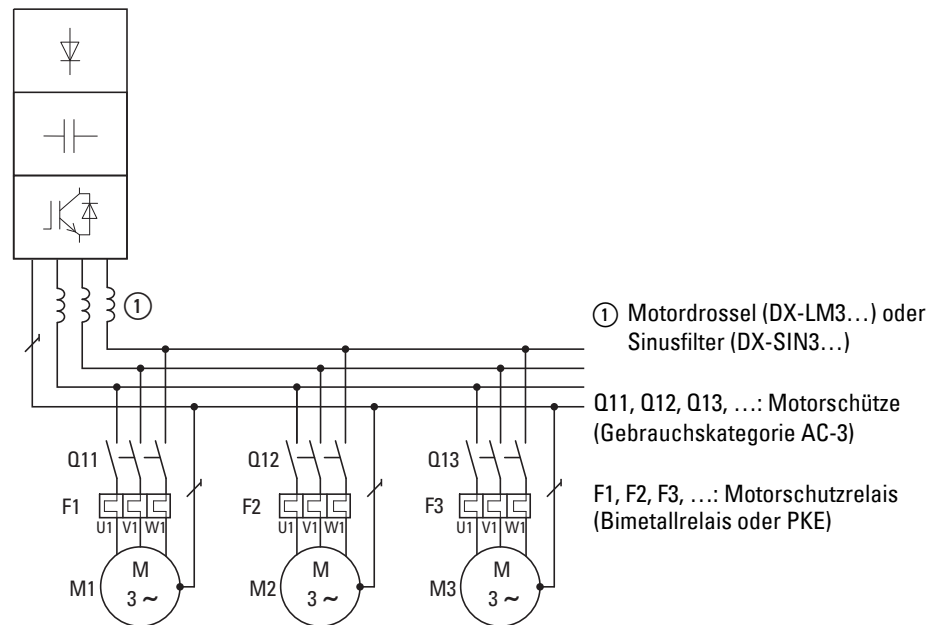


Abbildung 32: Beispiel: Parallelschalten mehrerer Motoren an einem Frequenzumrichter

### 2.9.4 Einphasen-Wechselstrommotoren

Die Frequenzumrichter DA1 sind nicht für den Betrieb mit einphasigen Wechselstrommotoren (Induktionsmotoren), Einphasen-Asynchronmotoren (Kondensatormotoren, Spaltnmotoren usw. zugelassen).

### 2.9.5 Anschluss von Ex-Motoren

Beachten Sie beim Anschluss von explosionsgeschützten Motoren die folgenden Punkte:

- Ein Frequenzumrichter DA1 kann in einem Ex-Gehäuse innerhalb des Ex-Bereichs oder in einem Schaltschrank außerhalb des Ex-Bereichs installiert werden.
- Die branchen- und landesspezifischen Vorschriften für explosionsgeschützte Bereiche (ATEX 100a) müssen eingehalten werden.
- Die Vorgaben und Hinweise des Motorherstellers hinsichtlich des Betriebs am Frequenzumrichter – beispielsweise wenn Motordrosseln (du/dt-Begrenzung) oder Sinusfilter vorgeschrieben sind – müssen berücksichtigt werden.
- Temperaturüberwachungen in den Motorwicklungen (Thermistor, Thermo-Click) dürfen nicht direkt am Frequenzumrichter angeschlossen werden, sondern müssen über ein für den Ex-Bereich zugelassenes Auslösegerät (z. B. EMT6) angeschlossen werden.

### 2.9.6 Synchron-, Reluktanz- und PM-Motoren

Die Frequenzumrichter DA1 ermöglichen den Betrieb von Drehstrommotoren mit höchster Energieeffizienz, wie beispielsweise:

- Wirkungsgradklassen IE3 und IE4 – gemäß IEC/EN 60034-30, EU Nr. 4/2014,
- Permanentmagnet-Motoren (PM-Motor),
- Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM),
- Brushless DC-Motoren.

Diese Motortechnologien haben vergleichbare Wirkungsgrade im Nennpunkt und identische Effizienzklassen, weisen aber deutliche Unterschiede im Anlaufverhalten und im Teillastbetrieb auf.

Ebenso weichen die Typenschildangaben mit beispielsweise 315 V,  $R_{20^*} = 2,1 \, \Omega$ ,  $L^* = 20 \, \text{mH}$  und  $U_{\text{Pol}} = 195 \, \text{V}/1000 \, \text{min}^{-1}$  deutlich von den üblichen Angaben ab.



Hinweise sowie Beispiele zu Permanentmagnet- und Brushless DC-Motoren finden Sie in der Application Note AP040051DE.

## 2.10 STO-Funktion

### 2.10.1 Übersicht

Die Funktion STO (STO = Safe Torque Off, deutsch: sicher abgeschaltetes Moment) ist im Standardfunktionsumfang des Frequenzumrichters DA1 enthalten. Sie erfüllt die in Teil 5-2 der Norm IEC 61800 definierten Anforderungen für drehzahlveränderbare Antriebssysteme und sorgt dafür, dass an der Motorwelle keine drehmomentbildende Energie mehr wirken kann und ein ungewollter Anlauf verhindert wird. Dieser Zustand wird antriebsintern überwacht.

Die STO-Funktion kann überall dort eingesetzt werden, wo ein Antrieb durch das Lastmoment oder durch Reibung in genügend kurzer Zeit selbst zum Stillstand kommt oder wo der nicht geführte Auslauf des Antriebs, das sogenannte „Austrudeln“, keine sicherheitstechnische Relevanz hat.

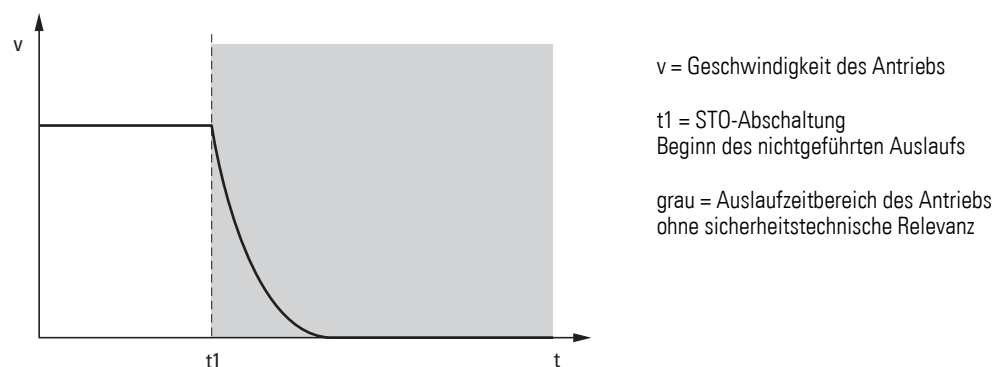


Abbildung 33: : STO gemäß Stopp-Kategorie 0



Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen nach IEC 60204-1, Stopp-Kategorie 0. Sie kann verwendet werden, wenn das Abschalten der Energie zur Verhinderung eines unerwarteten Anlaufs erforderlich ist.

Zur Verhinderung von Gefährdungen, bei denen äußere Einflüsse vorliegen (z. B. das Herabfallen hängender Lasten), können weitere Maßnahmen (z. B. mechanische Bremsen) erforderlich sein.



#### VORSICHT

In Verbindung mit Permanentmagnetmotoren und im unwahrscheinlichen Fall eines Ausfalls mehrerer Ausgangshalbleiter (IGBT) kann es bei aktivierter STO-Funktion zu einer Drehbewegung der Motorwelle von 180 Grad/p kommen (p = Anzahl der Motor-Polpaare).





#### GEFAHR

Die STO-Funktion ist eine elektronische Einrichtung, die keinen ausreichenden Schutz gegen elektrischen Schlag gewährleistet. Hierfür können zusätzliche Maßnahmen zur galvanischen Trennung erforderlich sein (z. B. Lasttrennschalter).

### 2.10.2 TÜV-Zertifizierung

Die Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1, die ein TÜV-Logo auf dem Typenschild aufgebracht haben, beinhalten eine STO-Funktion in Übereinstimmung mit den hier aufgeführten Normen:

| Norm                    | Klassifikation                                                                                                                        |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 61800-5-2:2007       | Type 2: „Sicher abgeschaltetes Moment“                                                                                                |
| EN ISO 13849-1:2006     | PL d                                                                                                                                  |
| EN 61508 (Teil 1 bis 7) | SIL 2                                                                                                                                 |
| EN60204-1               | Stopp-Kategorie 0:<br>„ungesteuertes Stillsetzen durch sofortiges Unterbrechen der Energiezufuhr zu den Maschinen-Antriebsselementen“ |
| EN 62061                | SIL CL 2                                                                                                                              |



Die nachfolgenden Angaben und Beschreibungen zur STO-Funktion sind Übersetzungen der englischen Originalbeschreibung (TÜV-Spezifikation).

### 2.10.3 Spezifikation Sicherheitsrelais

Die Überwachung der sicherheitsgerichteten Komponenten erfordert ein approbiertes Sicherheitsrelais (Safety relay).

In Verbindung mit einem Frequenzumrichter DA1 müssen für die STO-Funktion mindestens folgende Anforderungen erfüllt sein:

|                             |                                                                |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Standardanforderung         | SIL 2 oder PL d SC 3 oder besser mit zwangsgeführten Kontakten |
| Anzahl der Ausgangskontakte | zwei unabhängige                                               |
| Schaltnennspannung          | 30 V DC                                                        |
| Strombelastbarkeit          | 100 mA (mindestens)                                            |

### 2.10.4 STO-gerechte Installation



#### GEFAHR

Achten Sie auf korrekte Erdung und wählen Sie die Kabel nach der örtlichen Gesetzgebung oder den Vorschriften.

Der Frequenzumrichter kann einen Ableitstrom von mehr als 3,5 mA AC bzw. 10 mA DC haben. Darüber hinaus muss das Erdungskabel für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der in der Regel durch die Sicherungen oder MCB begrenzt wird. Ausreichend bemessene Sicherungen oder MCB sollten in der Netzversorgung des Frequenzumrichters eingebaut werden – gemäß der örtlichen Gesetzgebung oder den Vorschriften.



#### GEFAHR

Die „STO-Verdrahtung“ muss gegen unbeabsichtigte Kurzschlüsse oder unbeabsichtigtes Einwirken bzw. Veränderungen geschützt werden.

Der sichere Betriebszustand des „STO-Eingangssignals“ (Steuerklemmen 12/13) muss gewährleistet sein.



#### VORSICHT

Frequenzumrichter in Schutzart IP 20, die in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 eingesetzt werden, müssen in einem Schaltschrank in Schutzart IP 54 oder besser installiert werden.



Zur Verhinderung von Schäden am Frequenzumrichter sollten die Geräte bis zur Installation in der Originalverpackung verbleiben. Die Lagerung sollte trocken und sauber sein und im Temperaturbereich von -40 °C bis + 60 °C liegen.



Der Leiterquerschnitt bei der STO-Installation sollte zwischen 0,05 und 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 30-12) betragen. Die maximal zulässige Leitungslänge zu den Steuerklemmen sollte 25 Meter nicht überschreiten.



Zusätzlich zu den Verdrahtungsrichtlinien für eine EMV-gerechte Installation (→ Abschnitt 3.5, „EMV-gerechte Installation“, Seite 83) müssen für die „STO-Verdrahtung“ die nachfolgenden Hinweise beachtet werden:

- Die STO-gerechte Installation muss gegen Kurzschlüsse oder Fremdeinwirkung geschützt werden. Der mechanische Schutz der Leitungen im STO-Kreis kann durch einen geschlossenen Kabelkanal oder durch ein Installationsrohr gewährleistet werden (eks = erd- und kurzschlussssichere Installation).
- Die 24-V-DC-Spannungsversorgung der STO-Eingänge kann von der internen 24-V-DC-Spannung des DA1 oder von einer externen 24-V-DC-Spannungsquelle (External Power Supply) erfolgen.
- Der Frequenzumrichter DA1 sollte dabei wie nachfolgend beschrieben verdrahtet werden.

#### STO-Installation mit DA1-interner Versorgungsspannung (24 V DC)

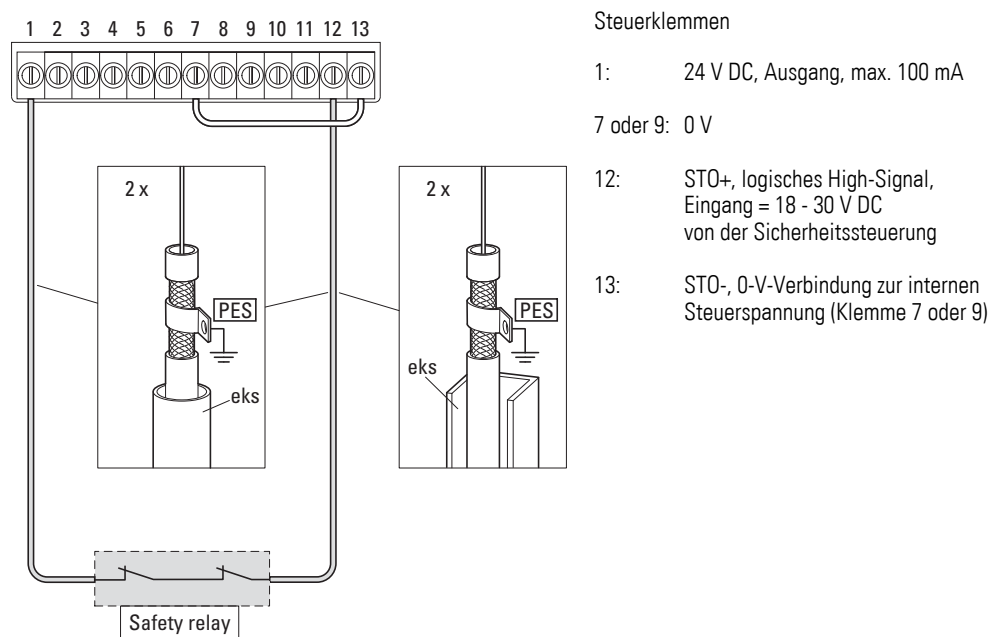


Abbildung 34: STO-Installation mit interner Steuerspannung

Die beiden Verbindungsleitungen von Steuerklemme 1 (+24 V) zum Kontakt des Sicherheitsrelais (Safety relay) und von dort zurück zur Steuerklemme 12 (STO+) müssen einzeln ausgeführt und getrennt installiert werden (eks, separater mechanische Schutz durch zwei geschlossene Kabelkanäle oder zwei Installationsrohre). Diese beiden getrennt ausgeführten Einzelleitungen müssen abgeschirmt und das Schirmgeflecht geerdet sein (PES).

### STO-Installation mit externer Versorgungsspannung (24 V DC)

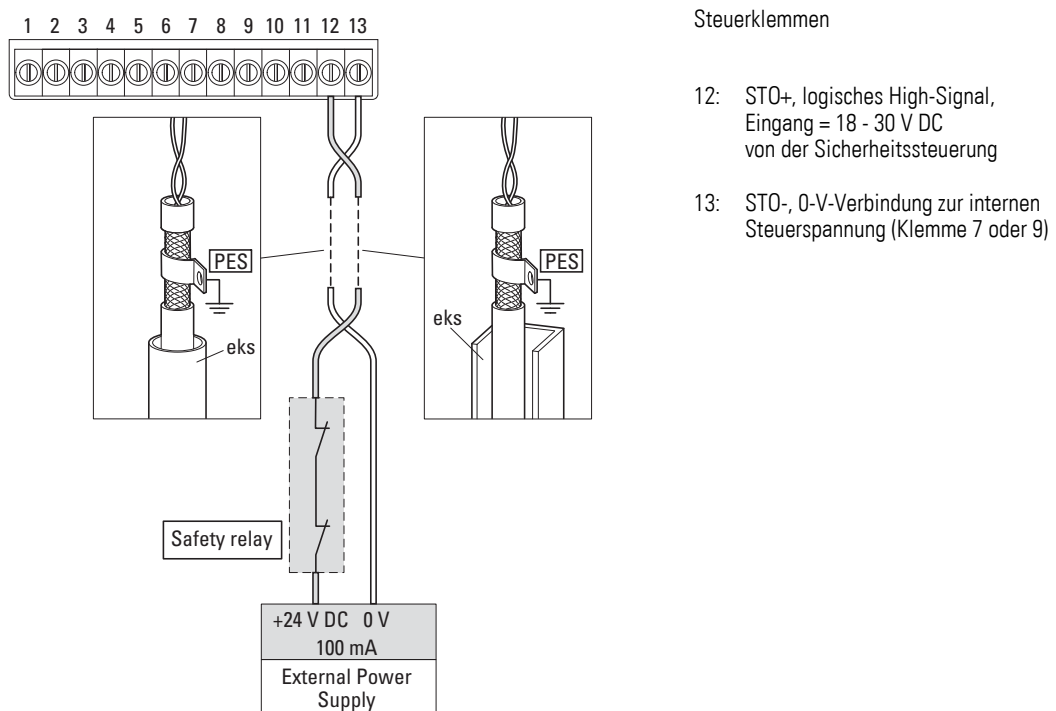


Abbildung 35: : STO-Installation mit externer Steuerspannung

Die beiden Verbindungsleitungen, von der externen Steuerspannung (External Power Supply) und dem Sicherheitsrelais (Safety relay), zu den Steuerklemmen 12 (STO+) und 13 (STO-) müssen verdrillt ausgeführt sein. Diese verdrillten Leitungen müssen in einem geschlossenen Kabelkanal oder Installationsrohr verlegt (eks) und abgeschirmt werden und das Schirmgeflecht geerdet sein (PES).

Die externe Steuerspannung sollte dabei folgende Spezifikation erfüllen:

|                                                |              |
|------------------------------------------------|--------------|
| Nennwert der Steuerspannung                    | 24 V DC      |
| Spannungswert für das logische STO-High-Signal | 18 - 30 V DC |
| Strombelastbarkeit                             | 100 mA       |

#### 2.10.5 Ansprechzeit der STO-Funktion

Die gesamte Ansprechzeit der STO-Funktion ist diejeniger Zeitraum von einem sicherheitsrelevanten Ereignis, das an den Komponenten des Systems auftritt (Gesamtsumme), bis zu einem sicheren Zustand (hier: Stopp-Kategorie 0 gemäß IEC 60204-1):

- Die Ansprechzeit vom Zeitpunkt, ab dem die STO-Eingänge (Steuerklemmen 12 und 13) spannungsfrei werden, bis zu dem Zeitpunkt, ab dem die Ausgänge im Leistungsteil (U, V, W) in einem Zustand sind, der kein Drehmoment im Motor erzeugt (STO-Funktion aktiviert), beträgt weniger als 1 ms.

- Die Ansprechzeit vom Zeitpunkt, ab dem die STO-Eingänge (Steuerklemmen 12 und 13) spannungsfrei werden, bis zu dem Zeitpunkt, ab dem sich der STO-Überwachungsstatus ändert, beträgt weniger als 20 ms.
- Die Ansprechzeit vom Erkennen eines Fehlers im STO-Kreis bis zur Anzeige 5L0-F (Fehleranzeige, Digitalausgang) beträgt weniger als 20 ms.

### 2.10.6 Parameter zur STO-Funktion



Die STO-Funktion ist im Frequenzumrichter DA1 stets aktiviert und freigegeben – unabhängig vom Betriebsmodus oder einer Parameteränderung durch den Benutzer.

Im Normalbetrieb (Netzversorgungsspannung vorhanden) sind mehrere Möglichkeiten vorhanden, den Status der STO-Eingänge (Steuerklemmen 12 und 13) zu überwachen.

Wenn die STO-Eingänge spannungsfrei sind, wird:

- in der zugehörigen Bedieneinheit I nH , b , L angezeigt (Inhibit – deutsch: Sperrung, gesperrter Zustand).  
Ausnahme: Erkennt der Frequenzumrichter DA1 dabei einen Fehler, wird der entsprechende Fehler-Code angezeigt (nicht: I nH , b , L).
- das Relais RO1 abgeschaltet, wenn der Parameter P2-15 auf 13 gesetzt ist (Wechsler: 14-16 = offen, 14-15 = geschlossen),
- das Relais RO2 abgeschaltet, wenn der Parameter P2-18 auf 13 gesetzt ist (Schließer: 17-18 = offen).

## 2 Projektierung

### 2.10 STO-Funktion

Tabelle 3: STO-relevante Parameter

| PNU   | Modbus ID | Zugriffsrecht |       | Name         | Wert   | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WE |
|-------|-----------|---------------|-------|--------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|       |           | RUN/ STOP     | ro/rw |              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
| P2-15 | 237       | RUN           | rw    | R01-Function | 0 - 13 | Auswahl der Funktion des Ausgangsrelais R01<br><br>Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0:</b> RUN, Freigabe (FWD/REV)</li> <li>• <b>1:</b> READY, Frequenzumrichter betriebsbereit</li> <li>• <b>2:</b> Drehzahl = Drehzahlsollwert</li> <li>• <b>3:</b> Drehzahl &gt; 0</li> <li>• <b>4:</b> Drehzahl <math>\geq</math> Grenzwert: EIN: <math>\geq</math> P2-16; AUS: &lt; P2-17</li> <li>• <b>5:</b> Motorstrom <math>\geq</math> Grenzwert: EIN: <math>\geq</math> P2-16; AUS: &lt; P2-17</li> <li>• <b>6:</b> Drehmoment <math>\geq</math> Grenzwert: EIN: <math>\geq</math> P2-16; AUS: &lt; P2-17</li> <li>• <b>7:</b> Analog-Eingang AI2 <math>\geq</math> Grenzwert: EIN: &gt; P2-16; AUS: &lt; P2-17</li> <li>• <b>8:</b> reserviert</li> <li>• <b>9:</b> reserviert</li> <li>• <b>9:</b> reserviert</li> <li>• <b>10:</b> reserviert</li> <li>• <b>11:</b> reserviert</li> <li>• <b>12:</b> reserviert</li> <li>• <b>13:</b> STO-Status (STO = Safe Torque OFF)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1  |
| P2-18 | 240       | RUN           | rw    | R02-Function | 0 - 13 | Auswahl der Funktion des Ausgangsrelais R02<br><br>Mögliche Werte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0:</b> RUN, Freigabe (FWD/REV)</li> <li>• <b>1:</b> READY, Frequenzumrichter betriebsbereit</li> <li>• <b>2:</b> Drehzahl = Drehzahlsollwert</li> <li>• <b>3:</b> Drehzahl &gt; 0</li> <li>• <b>4:</b> Drehzahl <math>\geq</math> Grenzwert: EIN: <math>\geq</math> P2-19; AUS: &lt; P2-20</li> <li>• <b>5:</b> Motorstrom <math>\geq</math> Grenzwert: EIN: <math>\geq</math> P2-19; AUS: &lt; P2-20</li> <li>• <b>6:</b> Drehmoment <math>\geq</math> Grenzwert: EIN: <math>\geq</math> P2-19; AUS: &lt; P2-20</li> <li>• <b>7:</b> Analog-Eingang AI2 <math>\geq</math> Grenzwert: EIN: &gt; P2-19; AUS: &lt; P2-20</li> <li>• <b>8:</b> Ansteuerung für die externe Bremse eines Hubantriebs (aktiviert die Betriebsart „Hubantrieb“). EIN: Ausgangsfrequenz <math>\geq</math> P2-07 bei vorhandenem START-Befehl (FWD/REV). AUS: Ausgangsfrequenz <math>\leq</math> P2-08 bei nicht vorhandenem START-Befehl (FWD/REV).</li> <li>• <b>9:</b> reserviert</li> <li>• <b>9:</b> reserviert</li> <li>• <b>10:</b> reserviert</li> <li>• <b>11:</b> reserviert</li> <li>• <b>12:</b> reserviert</li> <li>• <b>13:</b> STO-Status (STO = Safe Torque OFF)</li> </ul> | 0  |

| PNU   | Modbus ID | Zugriffsrecht |       | Name       | Wert                              | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | WE     |
|-------|-----------|---------------|-------|------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       |           | RUN/ STOP     | ro/rw |            |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
| P2-36 | 258       | RUN           | rw    | Start Mode | Edge-r<br>Auto-0<br>...<br>Auto-5 | <p>Bestimmt das Verhalten des Antriebs in Bezug auf die Freigabe und konfiguriert den automatischen Wiederanlauf nach einem Fehler.</p> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0:</b> Edge-r: Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET startet der Antrieb nicht, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht. Zum Start ist eine ansteigende Flanke erforderlich.</li> <li>• <b>1:</b> Auto-0: Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET startet der Antrieb automatisch, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht.</li> <li>• <b>2, ..., 6:</b> Auto-1, ..., Auto-5: Nach einer Abschaltung aufgrund eines Fehlers macht der Antrieb automatisch bis zu 5 Versuche in Intervallen gemäß P6-03, um wieder anzulaufen. Solange die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet wird, bleibt der Zählerinhalt bestehen. Die Anzahl der Startversuche wird gezählt. Falls der Antrieb auch beim letzten Versuch nicht automatisch startet, schaltet er mit einer Fehlermeldung ab. Ein RESET muss nun manuell erfolgen.</li> </ul> <p><b>Achtung:</b><br/>Ein automatischer Start ist nur dann möglich, wenn die Steuerbefehle über die Klemmen kommen (P1-12 = 0, P1-12 = 11 und P1-12 = 12, wenn nach einem Kommunikationsverlust automatisch auf Klemmenbetrieb umgeschaltet wurde).</p> <p><b>Beachten Sie den nachfolgenden Gefahrenhinweis!</b></p> | Auto-0 |



#### GEFAHR

Für den automatischen Startmodus (*Auto-0* bis *Auto-5*) müssen der Personenschutz und die Auswirkungen auf das Antriebssystem gesondert betrachtet werden.

## 2.10.7 Fehlermeldungen

Die nachfolgende Tabelle listet die zur STO-Funktion relevanten Fehlermeldungen, mögliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen.

Tabelle 4: Fehlermeldungen

| Anzeige <sup>1)</sup> | Fehlercode <sup>2)</sup><br>Modbus RTU [hex] | Bezeichnung               | Mögliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|----------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PS-trP                | 05                                           | Leistungsteil-Fehler      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlermeldung vom Ausgang des Leistungsteils</li> <li>Überprüfen Sie die Verbindung zum Motor (Kurzschluss, Erdschluss).</li> <li>Entfernen Sie die Leitung an den Klemmen U, V, W. Lässt sich die Fehlermeldung nicht zurücksetzen, so wenden Sie sich bitte an die nächste Eaton Vertretung.</li> </ul> |
| Sto-F                 | 29                                           | Interner STO-Kreis Fehler | Wenden Sie sich bitte an die nächste Eaton Vertretung.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

1) Anzeige = Fehler-Code in der 7-Segment-Anzeige oder in der optionalen Bedieneinheit DX-KEY-LED

2) Modbus RTU [hex] = hexadezimaler Fehler-Code über Modbus

## 2.10.8 Checkliste zur STO-Funktion

Vor der ersten Inbetriebnahme oder nach Wartungsarbeiten bzw. im regelmäßigen Wartungszyklus sollte die Funktion STO eines Antriebes immer überprüft werden. Dabei sollten folgende Tests durchgeführt werden:

| Nr. | Tätigkeit                                                                                                                                                                                                                                                             | Bemerkung |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1   | Die STO-Eingänge (Steuerklemmen 12, 13) sind spannungsfrei. Bei Motorstillstand und einem Stopp-Befehl am Frequenzumrichter DA1 wird <i>I nH , b , k</i> angezeigt (gesperrter Zustand).                                                                              |           |
| 2   | Die STO-Eingänge (Steuerklemmen 12, 13) sind spannungsfrei und der Frequenzumrichter DA1 erhält einen Start-Befehl (abhängig vom ausgewählten Modus in P1-13, DI Config Select). Es wird <i>I nH , b , k</i> angezeigt (gesperrter Zustand). Der Motor startet nicht. |           |
| 3   | Die STO-Eingänge (Steuerklemmen 12, 13) sind mit 24 V DC versorgt und der Frequenzumrichter DA1 erhält einen Start-Befehl (abhängig vom ausgewählten Modus in P1-13, DI Config Select). Der Motor läuft normal an und wird durch den Frequenzumrichter DA1 gesteuert. |           |
| 4   | Der Motor läuft durch den Frequenzumrichter DA1 gesteuert und ein STO-Eingang (Steuerklemme 12 oder 13) wird spannungsfrei geschaltet. <i>I nH , b , k</i> wird angezeigt und der Motor läuft nicht-geführt aus (Austrudeln).                                         |           |



### 2.10.9 Regelmäßige Wartung

Die STO-Funktion sollte immer in einem geplanten Wartungsprozess enthalten sein (mindestens einmal pro Jahr), damit die Funktion regelmäßig auf Unversehrtheit und Vollständigkeit hin getestet wird, insbesondere nach Änderungen im Sicherheitssystem oder nach Instandsetzungsarbeiten.

Dabei sind am Frequenzumrichter die Installation und die Betriebsumgebung zu betrachten:

- Die Umgebungstemperatur liegt im zulässigen Bereich.
- Kühlkörper und Lüfter sind frei von Staub und anderen Fremdpartikeln. Der Lüfter kann frei rotieren.
- Das Gehäuse, in dem der Frequenzumrichter installiert ist, ist frei von Staub und Kondenswasser.
- Gehäuselüfter und Luftfilter gewährleisten den erforderlichen Luftstrom.
- Kontrolle aller elektrischen Anschlüsse:  
Die Schraubklemmen sind ordnungsgemäß angezogen und die Stromkabel zeigen keine Anzeichen von Hitzeschäden.

### 2.10.10 Funktion „Sicherer Halt“

Der Zweck der Funktion STO ist es, den Antrieb davor zu bewahren, dass der Motor ein Drehmoment generiert, ohne dass die Eingangssignale an den Klemmen 12 und 13 vorhanden sind. Somit besteht die Möglichkeit, den Antrieb in ein komplettes Sicherheitssystem zu integrieren, in dem die Funktion „Sicherer Halt“ vollständig erfüllt sein muss.



#### GEFAHR

Die STO-Funktion kann weder einen unerwarteten Wiederanlauf noch einen automatischen Neustart (je nach Parametrierung) verhindern. Sie darf daher nicht für die Durchführung von Wartungs- oder Reinigungsarbeiten der Maschine verwendet werden.

Die STO-Funktion macht den Einsatz von elektro-mechanischen Schützen mit sich überprüfenden Hilfskontakten zur Realisierung der Sicherheitsfunktionen überflüssig.



#### GEFAHR

In manchen Anwendungen können zusätzliche Mess- und Überwachungseinrichtungen erforderlich sein, um die Anforderungen der Sicherheitsfunktion des Systems zu erfüllen.

Die STO-Funktion bietet keine Motorbremsung, und die Bremsfunktion des DA1 alleine kann nicht als ausfallsicheres Verfahren geltend gemacht werden.

Ist eine Motorbremsfunktion erforderlich, muss ein entsprechendes Sicherheitsrelais und/oder eine mechanische Brems-einrichtung oder ein ähnliches Verfahren verwendet werden.

Die im Frequenzumrichter DA1 integrierte STO-Funktion erfüllt die Definition von „Sicherer Halt“ gemäß IEC 61800-5-2 und entspricht einem nichtkontrollierten Halt gemäß Kategorie 0 (Not-Aus), der Norm IEC 60204-1. Dies bedeutet, dass der Motor ausläuft (austrudelt), wenn die STO-Funktion aktiviert wird. Das Verfahren zum Anhalten muss mit dem System, das der Motor antreibt, übereinstimmen.

Die STO-Funktion wird als fehlersichere Methode sogar in dem Fall anerkannt, bei dem das STO-Signal nicht vorhanden und ein einzelner Fehler im Antrieb aufgetreten ist. Der Antrieb wurde dafür gemäß den folgenden Sicherheitsstandards geprüft:

|                       | <b>SIL</b><br>(Safety Integrity Level) | <b>PFH<sub>d</sub></b><br>(Probability of dangerous Failures per Hour) | <b>SFF (%)</b><br>(Safe Failure Fraction) | <b>Lifetime assumed</b> |
|-----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|
| <b>EN 61800-5-2</b>   | 2                                      | 1.23E-09 1/h (0.12 % of SIL 2)                                         | 50                                        | 20 Yrs                  |
|                       | <b>PL</b><br>(Performance Level)       | <b>CCF (%)</b><br>(Common Cause Failure)                               |                                           |                         |
| <b>EN ISO 13849-1</b> | PL d                                   | 1                                                                      |                                           |                         |
|                       | <b>SIL CL</b>                          |                                                                        |                                           |                         |
| <b>EN 62061</b>       | SIL CL 2                               |                                                                        |                                           |                         |

Die hier angegebenen Werte können nur eingehalten werden, wenn der Frequenzumrichter DA1 in einer Umgebung installiert ist, deren Werte die zulässigen Grenzwerte einhält:

- Umgebungstemperaturbereich: -10 - +50 °C, unter Berücksichtigung der baugrößenabhängigen und schutzartspezifischen Begrenzungen.
- Maximale Aufstellhöhe für Nennbetrieb: 1000 m über NN, mit einer Leistungsminderung oberhalb 1000 m von 1 % pro 100 m (bis max. 4000 m IEC / max. 2000 m UL).
- Relative Feuchtigkeit: < 95 % (nichtkondensierend).  
Der Frequenzumrichter DA1 muss jederzeit frei von Frost und Feuchtigkeit sein.

## 3 Installation

### 3.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Montage und den elektrischen Anschluss der Frequenzumrichter DA1.

- ➔ Decken oder kleben Sie während der Installation und Montage des Frequenzumrichters sämtliche Belüftungsschlitze ab, damit keine Fremdkörper eindringen können.
- ➔ Führen Sie sämtliche Arbeiten zur Installation nur mit dem angegebenen, fachgerechten Werkzeug und ohne Gewaltanwendung aus.
- ➔ Weitere Hinweise zur Montage eines Frequenzumrichters DA1 in den unterschiedlichen Gehäusevarianten finden Sie in den folgenden Montageanweisungen:
  - IL04020010Z (IP20 in FS2, FS3)
  - IL04020012Z (IP20 in FS8)
  - IL04020011Z (IP55 in FS4, ..., FS7)
  - IL04020015Z (IP66 in FS2, FS3)

### 3.2 Einbauort

Die Frequenzumrichter DA1 sind in drei Gehäusevarianten erhältlich:

- Schutzart IP20/NEMA 0 für den Einsatz in Schaltschränken,
- Schutzart IP55/NEMA 12,
- Schutzart IP66/NEMA 4X.

Die Gehäusevarianten IP55 und IP66 sind gegen Feuchtigkeit und Staub geschützt. Dies ermöglicht einen Einsatz unter schwierigen Bedingungen im Innenbereich.

Sofern nicht durch zusätzliche Maßnahmen dafür vorgesehen, sind folgende Einsatzumgebungen nicht erlaubt:

- explosionsgeschützte Bereiche
- Umgebungen mit schädlichen Stoffen:
  - Öle und Säuren
  - Gase und Dämpfe
  - Staub
  - Störstrahlung
- Umgebungen mit mechanischen Schwingungs- und Stoßbelastungen, die über die Anforderungen der EN 50178 hinausgehen.
- Bereiche, in denen der Frequenzumrichter Sicherheitsfunktionen wahrnimmt, die Maschinen- und Personenschutz gewährleisten müssen.

#### 3.3 Montage

Die hier beschriebenen Montagehinweise berücksichtigen den Einbau in ein geeignetes Gehäuse für die Geräte in Schutzart IP20 und IP55 in Übereinstimmung mit der Norm EN 60529 bzw. anderen maßgeblichen regional geltenden Bestimmungen.

- Die Gehäuse müssen aus wärmeleitfähigem Material gefertigt sein.
- Wird ein Schaltschrank mit Lüftungsöffnungen verwendet, so müssen die Öffnungen unter- und oberhalb des Frequenzumrichters angebracht sein, um eine gute Luftzirkulation zu ermöglichen. Die Luft sollte dabei von unten zu- und nach oben abgeführt werden.
- Enthält die Umgebung außerhalb des Schaltschranks Schmutzpartikel (z. B. Staub), so muss ein geeigneter Partikelfilter an den Lüftungsöffnungen angebracht und Fremdlüftung angewandt werden. Der Filter muss bei Bedarf gewartet und gesäubert werden.
- In Umgebungen mit hohem Feuchtigkeits-, Salz- oder Chemikaliengehalt muss ein geeigneter geschlossener Schaltschrank (ohne Lüftungsöffnungen) verwendet werden.



Montieren Sie den Frequenzumrichter DA1 ausschließlich auf einem nichtbrennbaren Befestigungsuntergrund (z. B. auf einer Metallplatte).

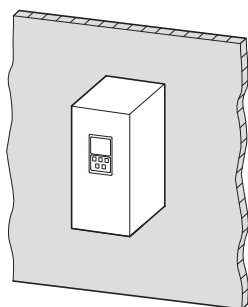


Abbildung 36: Aufbau auf Metallplatte

Die Frequenzumrichter DA1 in Schutzart IP66 müssen in Übereinstimmung mit den örtlichen Bedingungen dieser Schutzart montiert werden.

### 3.3.1 Einbaulage

Die Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1 werden senkrecht montiert. Die maximal zulässige Neigung beträgt 30°.

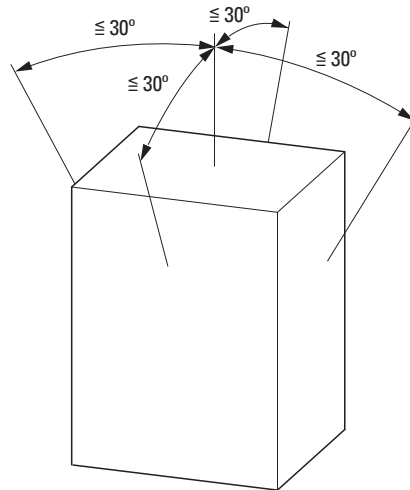


Abbildung 37: Einbaulage

### 3.3.2 Maßnahmen zur Kühlung

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Luftzirkulation müssen in Abhängigkeit von der Baugröße (Leistungsgröße) genügend große thermische Freiräume am Frequenzumrichter eingehalten werden.

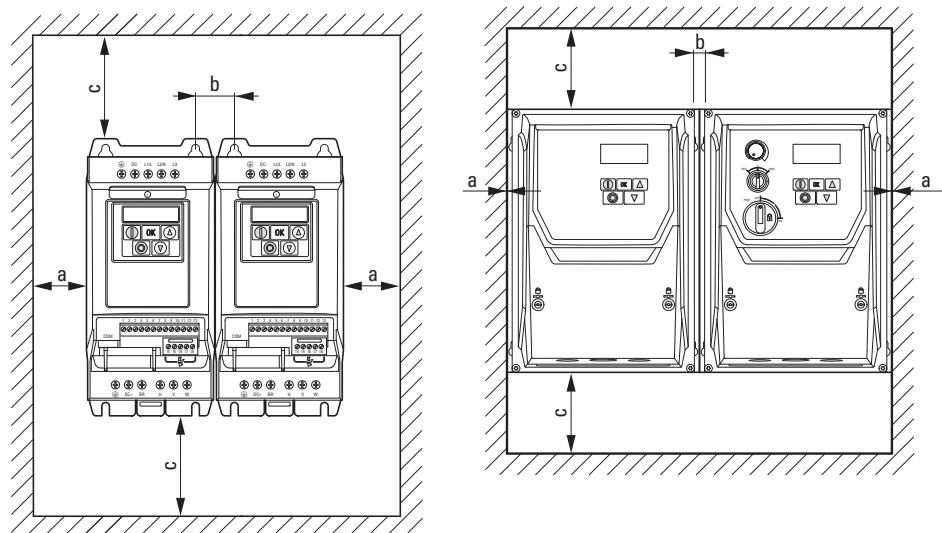


Abbildung 38: Freiräume zur Luftkühlung (links: IP20, rechts: IP66)



Die Frequenzumrichter können nebeneinander, ohne seitlichen Abstand voneinander montiert werden.

## 3 Installation

### 3.3 Montage

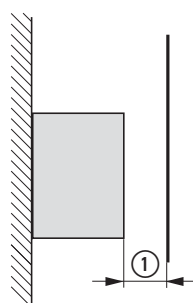
Tabelle 5: Minimale Freiräume und erforderlicher Kühlluftdurchsatz

| Baugröße<br>(Schutzart) | a  |      | b   |      | c   |       | erforderlicher<br>Luftdurchsatz |     |
|-------------------------|----|------|-----|------|-----|-------|---------------------------------|-----|
|                         | mm | in   | mm  | in   | mm  | in    | m³/h                            | cfm |
| FS2 (IP20)              | 50 | 1,97 | 31  | 1,22 | 75  | 2,95  | 70                              | 41  |
| FS2 (IP66)              | 0  | 0    | 12  | 0,47 | 150 | 5,91  | 0                               | 0   |
| FS3 (IP20)              | 50 | 1,97 | 31  | 1,22 | 100 | 3,94  | 190                             | 112 |
| FS3 (IP66)              | 0  | 0    | 13  | 0,51 | 150 | 5,91  | 0                               | 0   |
| FS4 (IP 55)             | 10 | 0,39 | 71  | 2,8  | 200 | 7,87  | 425                             | 250 |
| FS5 (IP 55)             | 10 | 0,39 | 70  | 2,76 | 200 | 7,87  | 425                             | 250 |
| FS6 (IP 55)             | 10 | 0,39 | 140 | 5,52 | 200 | 7,87  | 650                             | 383 |
| FS7 (IP 55)             | 10 | 0,39 | 140 | 5,52 | 200 | 7,87  | 650                             | 383 |
| FS8 (IP20)              | 50 | 1,97 | 162 | 6,38 | 350 | 13,78 | 825                             | 485 |

Die in Tabelle 5 angegebenen Werte sind Richtwerte bis zu einer Umgebungstemperatur von +50 °C bei IP20 und +40 °C bei IP55 und +40 °C in FS8 (IP20), einer Aufstellhöhe bis zu 1000 m und einer Schaltfrequenz bis zu 8 kHz.



Die typischen Wärmeverluste betragen etwa 3 % der Betriebslastbedingungen.



| Baugröße      | Mindestabstand ①      |
|---------------|-----------------------|
| FS2, ..., FS7 | ≥ 15 mm (≥ 0.59 inch) |
| FS8           | ≥ 50 mm (≥ 1.97 inch) |

Abbildung 39: Mindestens einzuhaltender Freiraum ① an der Frontseite des Frequenzumrichters beim Einbau in ein Gehäuse (Schaltschrank)



Bitte beachten Sie, dass die Montage ein einwandfreies Öffnen und Schließen der Steuerklemmenabdeckung ermöglicht.

Bei senkrecht übereinander aufgebauten Frequenzumrichtern mit internem Lüfter muss zwischen den Geräten ein Luftleitblech angebracht werden. Es besteht andernfalls die Gefahr, dass – bedingt durch die geführte Luftströmung (Gerätelüfter) – das obere Gerät thermisch überlastet wird.

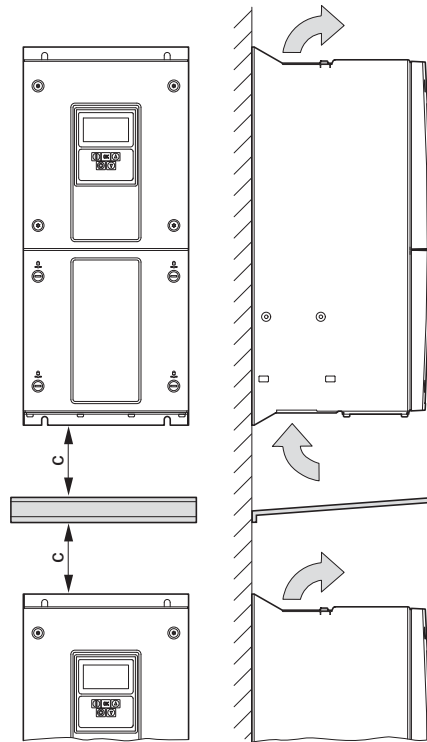


Abbildung 40: Luftleitblech bei verstärkter Zirkulation durch Gerätelüfter

## 3 Installation

### 3.3 Montage

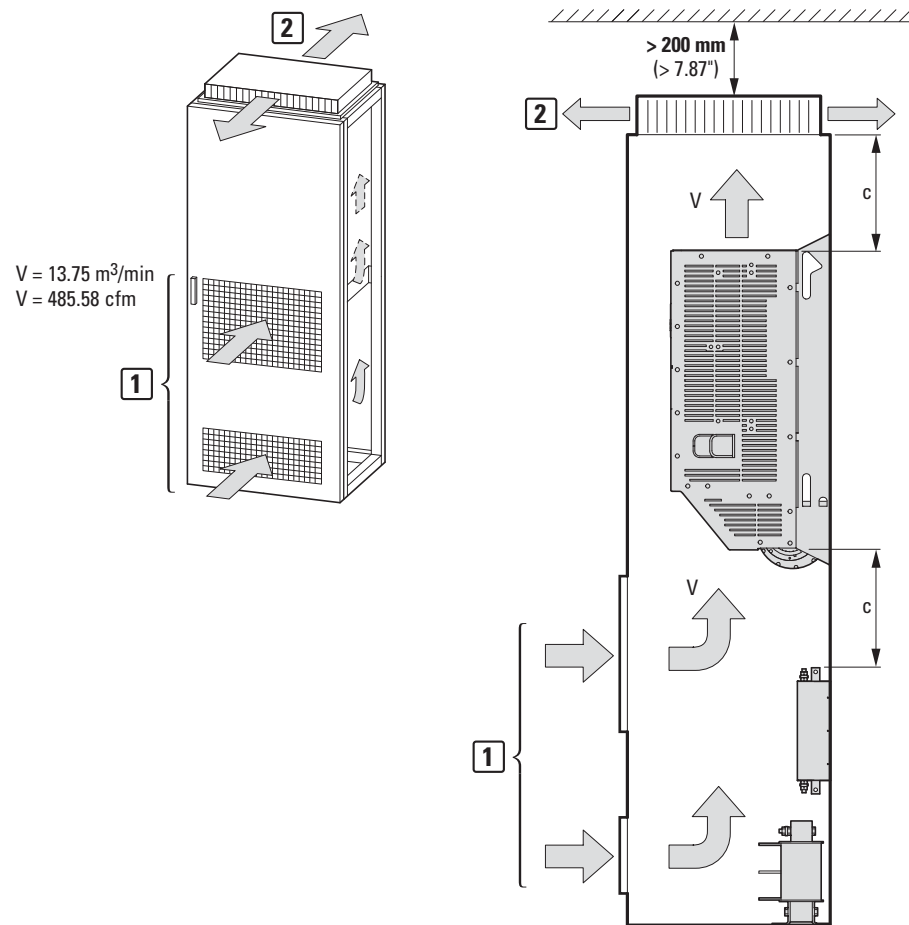


Abbildung 41: Luftleitung bei Baugröße FS8

Über und vor einem Schaltschrank muss genügend Freiraum verbleiben, um eine ausreichende Kühlung sowie Platz für eventuelle Wartungsarbeiten zu gewährleisten. Die Menge an benötigter Kühlluft [1] und die erforderliche Kühllufttemperatur müssen gewährleisten, dass die maximal zulässige Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters nicht überschritten wird.

Die Ableitung der anfallenden erwärmten Abluft [2] muss ungegrenzt erfolgen können. Durch Stauwärme kann die maximal zulässige Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters überschritten werden.

Die Leistungsverluste des Frequenzumrichters und des im Leistungszweig zugeordneten Zubehörs (Netzdrossel, Motordrossel, Sinusfilter) variieren stark – entsprechend Last und Ausgangsfrequenz sowie der verwendeten Schaltfrequenz.



Die Verlustleistungen der Frequenzumrichter bei Bemessungsstrom sind in → Abschnitt 6.2, „Spezifische Bemessungsdaten“, Seite 147 aufgeführt.

Zur Dimensionierung von Kühlungs- und Lüftungsausrüstung für elektrische Betriebsräume bietet die folgende Formel einen guten Richtwert zur Abschätzung der Wärmeverluste unter Sollbedingungen:

$$P_{\text{Verlust}} [\text{kW}] = P_{\text{Motor}} [\text{kW}] \times 0,025$$



### 3.3.3 Befestigung

Die Frequenzumrichter DA1 können in allen Baugrößen mit Schrauben auf befestigt werden. In den Baugrößen FS2 bis FS3 der Schutzart IP20 ist auch eine Befestigung auf einer Montageschiene möglich.

- ➔ Montieren Sie den Frequenzumrichter DA1 ausschließlich auf einem nichtbrennbaren Befestigungsuntergrund (z. B. auf einer Metallplatte).
- ➔ Die Angaben zu den Abmessungen und Gewichten des Frequenzumrichters DA1 finden Sie in ➔ Abschnitt 6.3, „Abmessungen und Baugrößen“, Seite 157.

#### 3.3.3.1 Befestigung mit Schrauben

- ➔ Verwenden Sie Schrauben mit Unterlegscheibe und Federring mit dem zulässigen Anzugsmoment zum Schutz der Gehäuse und zur sicheren Montage.

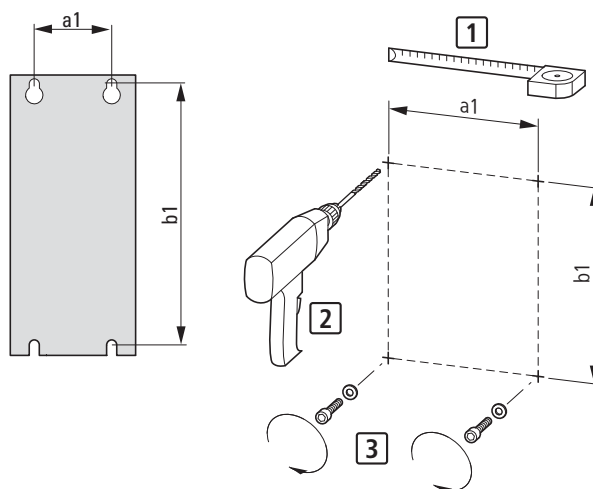


Abbildung 42: Montagemaße

- Montieren Sie zuerst die Schrauben an den angegebenen Positionen, setzen Sie den Frequenzumrichter auf und ziehen Sie dann alle Schrauben fest an.

## 3 Installation

### 3.3 Montage

Tabelle 6: Montagemaße, Schrauben, Anzugmomente

| Baugröße<br>FS | Schutzart |         | a1  |       | b1   |       | Schraube |       | Anzugmoment |               |
|----------------|-----------|---------|-----|-------|------|-------|----------|-------|-------------|---------------|
|                | IP        | NEMA    | mm  | in    | mm   | in    | Anzahl   | Größe | Nm          | lb-in         |
| FS2            | IP20      | NEMA 0  | 75  | 2.95  | 215  | 8.46  | 4        | M4    | 1           | 8.85          |
| FS2            | IP66      | NEMA 4X | 176 | 6.93  | 200  | 7.87  | 4        | M4    | 1,2 - 1,5   | 10.62 - 13.27 |
| FS3            | IP20      | NEMA 0  | 100 | 3.94  | 255  | 10.04 | 4        | M4    | 1           | 8.85          |
| FS3            | IP66      | NEMA 4X | 198 | 7.78  | 252  | 9.9   | 4        | M4    | 1,2 - 1,5   | 10.62 - 13.27 |
| FS4            | IP55      | NEMA 12 | 110 | 4.33  | 428  | 16.85 | 4        | M8    | 4           | 35.4          |
| FS5            | IP55      | NEMA 12 | 175 | 6.89  | 515  | 20.28 | 4        | M8    | 15          | 132.76        |
| FS6            | IP55      | NEMA 12 | 200 | 7.87  | 840  | 33.07 | 4        | M10   | 20          | 177           |
| FS7            | IP55      | NEMA 12 | 200 | 7.87  | 1255 | 44.41 | 4        | M10   | 20          | 177           |
| FS8            | IP20      | NEMA 0  | 420 | 16.54 | 942  | 37.09 | 4        | M12   | 57          | 504.5         |

1 in = 1" = 25,4 mm; 1 mm = 0,0394 in

#### 3.3.3.2 Befestigung auf einer Montageschiene

Alternativ zur Schraubbefestigung können die Frequenzumrichter DA1 in Schutzart IP20 (Baugröße FS2 und FS3) auf einer Montageschiene gemäß IEC/EN 60715 montiert werden.



Werden EMV-Montageadapter (DX-EMC-MNT-...) eingesetzt, sollte vorzugsweise eine hohe Montageschiene (15 mm) verwendet werden

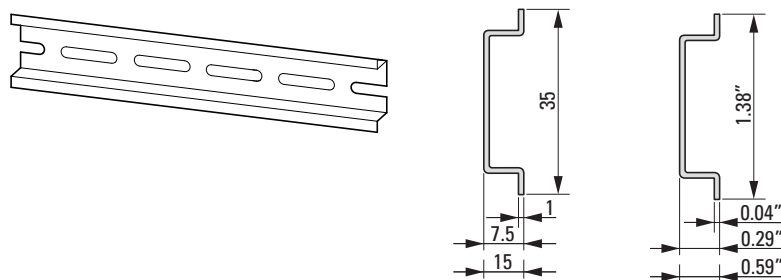


Abbildung 43: Montageschiene gemäß IEC/EN 60715

- Setzen Sie dazu den Frequenzumrichter von oben auf die Montageschiene [1] und drücken Sie ihn nach unten bis er einrastet [2].

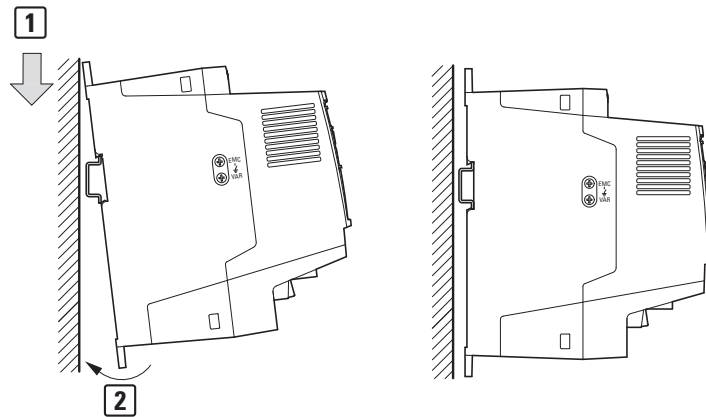


Abbildung 44: Befestigung auf Montageschiene

### Demontage von Montageschiene

- Drücken Sie zur Demontage die durch Federkraft gehaltene Verriegelung [1] herunter [2]. Dazu ist an der unteren Kante des Geräts eine markierte Aussparung vorhanden. Zur Entriegelung empfiehlt sich ein Schraubendreher mit flacher Klinge (z. B. Klingenbreite 5 mm).

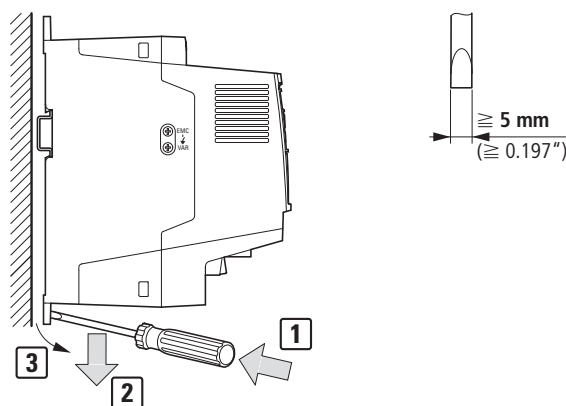


Abbildung 45: Demontage von der Montageschiene

- Ziehen Sie dann die untere Kante von der Montagefläche (nach vorne) ab [3], bevor Sie den Frequenzumrichter dann von der Montageschiene abheben.

## 3 Installation

### 3.3 Montage

#### 3.3.4 Schaltschrankmontage

Wird der Frequenzumrichter DA1 in einen Schaltschrank eingebaut, so ist darauf zu achten, dass dieser standsicher montiert wird. Am günstigsten ist die Aufstellung an einer rückseitigen Wand. Dabei sollten die Oberseite des Schrankes an der Wand und die beiden vorderen Ecken am Boden befestigt sein. Bei einer freien Aufstellung ohne Wandanbindung müssen alle vier Ecken am Boden befestigt sein.

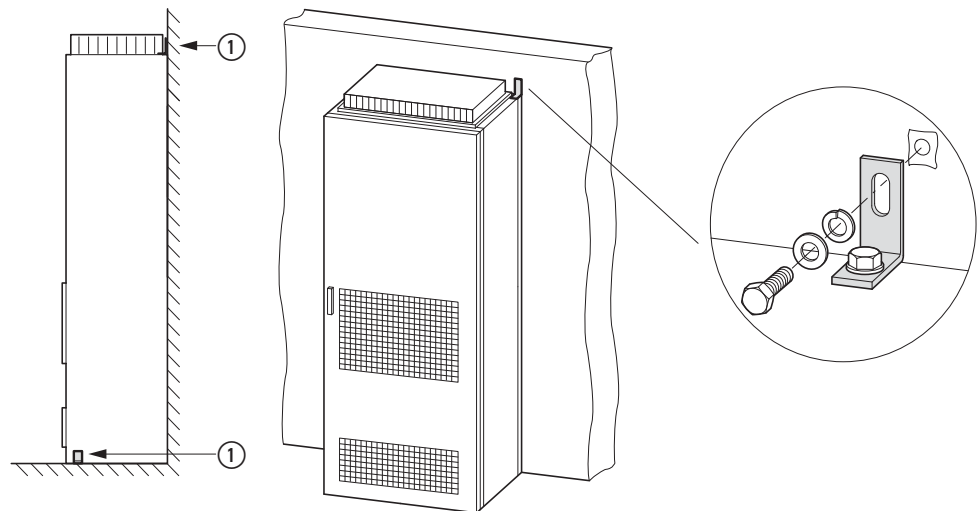


Abbildung 46: Standsichere Schaltschrankaufstellung



Schweres Zubehör wie beispielsweise Motordrosseln oder Sinusfilter sollten immer auf der Bodenplatte des Schaltschranks montiert werden.

### 3.4 Schutzart IP66/NEMA4X

Die Frequenzumrichter DA1 sind in der Schutzart IP66 in zwei Varianten ausgeführt:

- DA1-...-A66C: Ansteuerung über Steuerklemmen
- DA1-...-A6SC: Ansteuerung über frontseitig angeordnete Schaltelemente und/oder Steuerklemmen

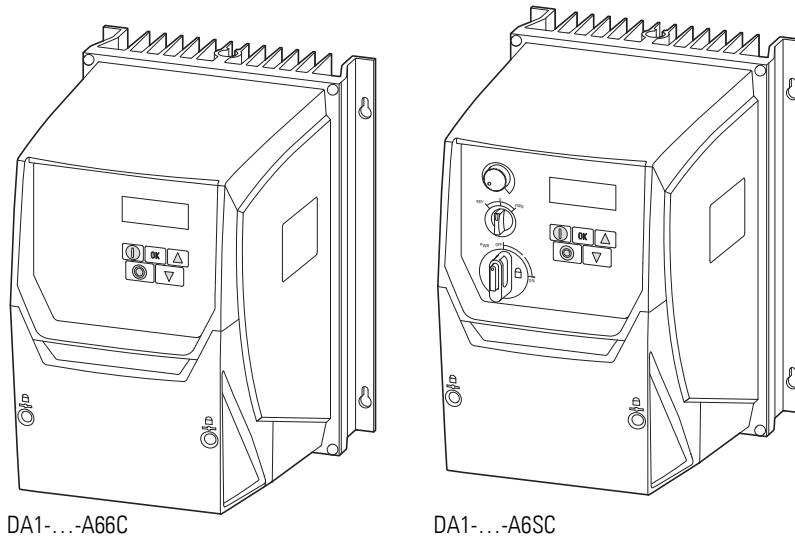


Abbildung 47: IP66-Varianten

Die Montage erfolgt mit vier Schrauben senkrecht an einer Wand, die aus nichtentflammarem Material besteht und stabil genug ist, das Gewicht des Frequenzumrichters aufzunehmen.

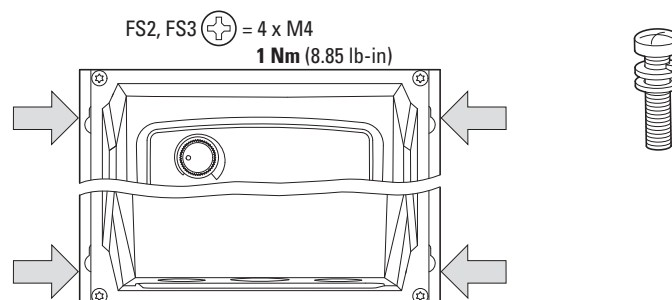


Abbildung 48: Öffnungen für Befestigungsschrauben

### 3 Installation

#### 3.4 Schutzart IP66/NEMA4X

Bei der Variante DA1-...-A6SC kann der Haupttrennschalter in der Stellung OFF mit einem Standard-Vorhängeschloss verriegelt werden.

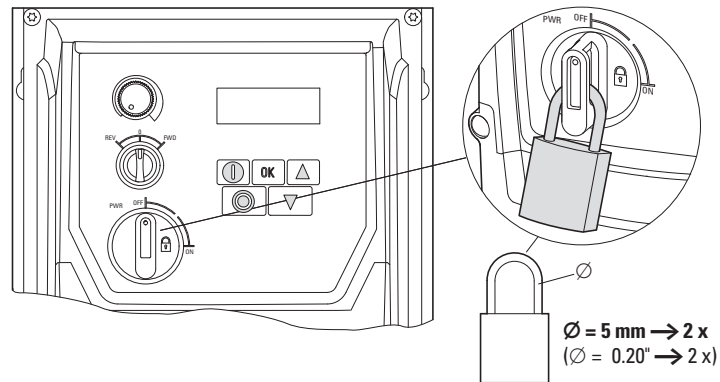


Abbildung 49: DA1-...-A6SC mit Vorhängeschloss

- Drücken Sie mittig auf den Schalter, um die Einhängöffnung für das Vorhängeschloss zu öffnen.

### 3.5 EMV-gerechte Installation

Die Verantwortung zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte und die Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit liegen beim Endanwender oder Betreiber der Anlage. Er muss Maßnahmen zur Minimierung oder Beseitigung einer Störaussendung (Emission) in der jeweiligen Umgebung treffen. Zum anderen muss er Möglichkeiten nutzen, um die Störfestigkeit (Immission) der Geräte oder Systeme zu erhöhen.



In einem Antriebssystem (PDS) mit Frequenzumrichtern sollten Sie Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) bereits bei der Projektierung berücksichtigen, da erforderliche Änderungen bei der Montage und Installation bzw. Nachbesserungen am Aufstellort mit zusätzlichen und höheren Kosten verbunden sind.

Technologisch und systembedingt fließen in einem Antriebssystem beim Betrieb eines Frequenzumrichters hochfrequente Ableitströme. Daher müssen alle Erdungsmaßnahmen niederohmig und großflächig erfolgen.

Bei Ableitströmen größer als 3,5 mA muss nach VDE 0160 bzw. EN 60335 entweder

- der Querschnitt des Schutzleiters  $\geq 10 \text{ mm}^2$  sein,
- der Schutzleiter auf Unterbrechung hin überwacht werden oder
- zusätzlich ein zweiter Schutzleiter verlegt werden.

Für die EMV-gerechte Installation empfehlen wir folgende Maßnahmen:

- Einbau des Frequenzumrichters in ein metallisch leitfähiges Gehäuse mit guter Anbindung an das Erdpotenzial,
- abgeschirmte Motorleitungen (kurze Leitungen).



Erden Sie in einem Antriebssystem alle leitfähigen Komponenten und Gehäuse über eine möglichst kurze Leitung mit größtmöglichem Querschnitt (Cu-Litze).

#### 3.5.1 EMV-Maßnahmen im Schaltschrank

Für einen EMV-gerechten Aufbau sollten alle metallischen Teile der Geräte und des Schaltschranks großflächig und hochfrequenzleitfähig miteinander verbunden sein. Montageplatten und Schaltschranktüren sollten mit dem Schrank über großflächig kontaktierte und kurze HF-Litzen verbunden werden.



Verzichten Sie dabei auf den Einsatz von lackierten Oberflächen (Eloxal, gelb chromatiert).



Bauen Sie den Frequenzumrichter möglichst direkt (ohne Abstandhalter) auf einer Metallplatte (Montageplatte) auf.

## 3 Installation

### 3.5 EMV-gerechte Installation



Führen Sie die Netz- und Motorleitungen im Schaltschrank möglichst dicht am Erdpotenzial. Freischwebende Leitungen wirken wie Antennen.



Falls Sie HF-führende Leitungen (z. B. abgeschirmte Motorleitungen) und entstörte Leitungen (z. B. Netzzuleitung, Steuer- und Signalleitungen) parallel verlegen, sollte der Abstand mindestens 100 mm betragen, um ein Überstrahlen elektromagnetischer Energie zu verringern. Auch bei größeren Unterschieden im Spannungspotenzial sollten Sie eine getrennte Kabelführung wählen. Erforderliche Leitungskreuzungen sollten immer im rechten Winkel (90°) erfolgen.

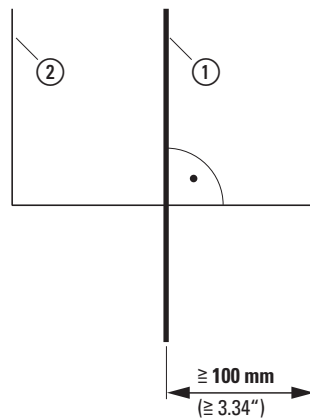


Abbildung 50: Leitungsführung



Verlegen Sie die Steuer- und Signalleitungen ② nicht in einem Kanal mit den Leistungsleitungen ①. Analoge Signalleitungen (Messwerte, Soll- und Korrekturwerte) müssen abgeschirmt verlegt werden.

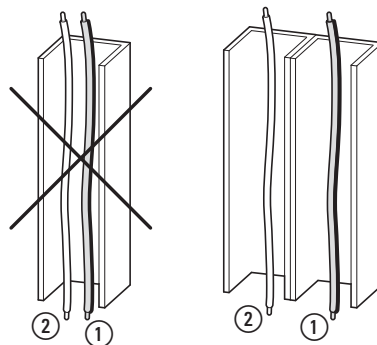


Abbildung 51: Getrennte Leitungsverlegung

- ① Leitungsleitung: Netzspannung, Motoranschluss
- ② Steuer- und Signalleitungen, Feldbusanschlüsse



### 3.5.2 Erdung

Im Schaltschrank sollte die Erdanbindung (PE) vom speisenden Netz an einem zentralen Erdungspunkt (Montageplatte, Systemerde) angeschlossen sein. Die Querschnittsfläche des PE-Leiters muss mindestens genauso groß wie die des ankommenden Netzversorgungsleiters sein.

Jeder Frequenzumrichter muss einzeln und direkt am Einbauort mit der Erdanbindung des speisenden Netzes verbunden werden (Systemerdung). Diese Erdanbindung darf nicht durch andere Geräte geschleift werden.

Alle Schutzleiter sollten sternförmig vom zentralen Erdungspunkt aus verlegt werden und alle leitfähigen Komponenten des Antriebssystems (z. B. Frequenzumrichter, Sinusfilter) angebunden sein.

Die Erdschleifenimpedanz muss den regional geltenden Industriesicherheitsvorschriften entsprechen. Um die UL-Vorschriften zu erfüllen, müssen für sämtliche Anschlüsse der Erdverdrahtung UL-genehmigte Ringkabelschuhe verwendet werden.



Vermeiden Sie Erdungsschleifen beim Einbau mehrerer Frequenzumrichter in einen Schaltschrank. Sorgen Sie außerdem für eine einwandfreie und großflächige Erdung aller metallischen und zu erdenden Geräte mit der Montageplatte.

#### 3.5.2.1 Schutzerdung

Hierbei handelt es sich um die gesetzlich vorgeschriebene Erdung für einen Frequenzumrichter. Eine Erdungsklemme des Frequenzumrichters bzw. die Systemerde muss mit einem angrenzenden Stahlelement des Gebäudes (Träger, Deckenbalken), einem Erdungsstab im Boden oder einer Erdungsschiene des speisenden Netzes verbunden werden. Die Erdungspunkte müssen den Anforderungen der jeweils national und regional geltenden Industriesicherheitsvorschriften und/oder den Vorschriften für elektrische Anlagen entsprechen.

#### 3.5.2.2 Motorerdung

Die Motorerdung muss mit einer der Erdungsklemmen am Frequenzumrichter und einem angrenzenden Stahlelement des Gebäudes (beispielsweise Träger, Deckenbalken), einem Erdungsstab im Boden oder einer Erdungsschiene des speisenden Netzes verbunden werden.

#### 3.5.2.3 Erdschlussüberwachung

Bei einem Frequenzumrichter kann es systembedingt zu einem Fehlerstrom gegen Erde kommen. Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 sind so konzipiert, dass unter Einhaltung weltweit geltender Normen und Standards der kleinstmögliche Fehlerstrom erzeugt wird. Dieser Fehlerstrom muss bei dreiphasig gespeisten Geräten (DA1-3...) von einem Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD), Typ B überwacht werden.

## 3 Installation

### 3.5 EMV-gerechte Installation

#### 3.5.3 Interne Filter (EMC- und VAR-Schraube)

##### 3.5.3.1 EMC-Schraube

Die Frequenzumrichter DA1 der Baugrößen FS2 und FS3 haben in der Schutzart IP20 an der linken Seite zwei Schrauben, die mit EMC und VAR gekennzeichnet sind.

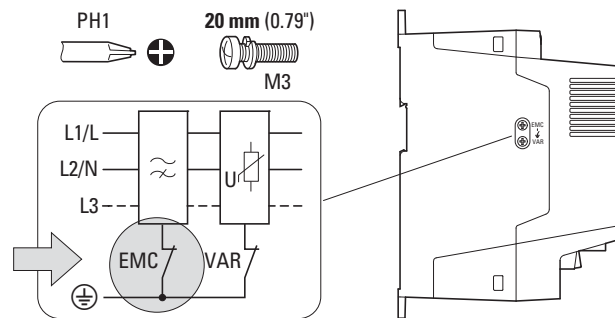


Abbildung 52: EMC- und VAR-Schraube

#### **ACHTUNG**

Die mit EMC gekennzeichnete Schraube darf nicht betätigt werden, solange der Frequenzumrichter am elektrischen Netz angeschlossen ist.



Die EMC-Schraube schaltet die netzseitigen Kondensatoren des EMV-Filters galvanisch an Erde. Die EMC-Schraube muss bis zum Anschlag eingedreht sein (Werkseinstellung), so dass der Frequenzumrichter die EMV-Norm erfüllt.

Bei Frequenzumrichtern mit internem EMV-Filter ist der Fehlerstrom gegen Erde systembedingt höher als bei Geräten ohne Filter. In Applikationen, bei denen dieser höhere Ableitstrom zu Störmeldungen bzw. Abschaltungen (Fehlerstrom-Schutzschalter) führt, kann die interne Erdanbindung des EMV-Filters abgeschaltet werden (hierzu die EMC-Schraube herausdrehen). Die örtlichen EMV-Bestimmungen müssen hierbei berücksichtigt werden. Gegebenenfalls ist ein spezifischer ableitstromarmer EMV-Filter (DX-EMC...-L) vorzuschalten.

Bei einem Anschluss an isolierte Netzstromquellen (IT-Netz) sollten die EMC- sowie die VAR-Schraube herausgedreht werden. Die für IT-Netze erforderlichen Erdschlussüberwachungsgeräte müssen hierbei für den Betrieb mit leistungselektronischen Geräten geeignet sein (IEC 61557-8).

### 3.5.4 VAR-Schraube

Die Frequenzumrichter der Gerätereihe DA1 sind mit einem ÜberspannungsfILTER für die Eingangsversorgungsspannung ausgestattet, um die Geräte gegen Störimpulse der Netzspannung zu schützen. Die Störspannungsspitzen werden typischerweise von Blitzschlägen oder von Schaltvorgängen anderer Hochleistungsgeräte an derselben Versorgung hervorgerufen.

Werden in einer Anlage Hochspannungsprüfungen durchgeführt, können diese Überspannungsschutzkomponenten eine Ursache dafür sein, dass die Prüfung fehlschlägt. Um diese Art von Hochspannungsprüfungen dennoch durchführen zu können, lassen sich die Überspannungsschutzkomponenten durch Entfernen der VAR-Schraube abklemmen. Nach dem Durchführen der Hochspannungsprüfungen ist die Schraube wieder einzusetzen und die Hochspannungsprüfung zu wiederholen. Die Prüfung muss dann fehlschlagen und dadurch anzeigen, dass die Überspannungsschutzkomponenten wieder zugeschaltet sind.

#### **ACHTUNG**

Die mit VAR gekennzeichnete Schraube (→ Abbildung 52, Seite 86) darf nicht betätigt werden, solange der Frequenzumrichter am elektrischen Netz angeschlossen ist.

### 3.5.5 Schirmung

Nicht abgeschirmte Leitungen wirken wie Antennen (Senden, Empfangen).



Für einen EMV-gerechten Anschluss müssen störungsaussendende Leitungen (z. B. Motorleitungen) und störempfindliche Leitungen (analoge Signal- und Messwerte) stets abgeschirmt und getrennt voneinander verlegt werden.

Die Wirksamkeit einer abgeschirmten Leitung wird bestimmt durch eine gute Schirmanbindung und einen niedrigen Schirmwiderstand.



Verwenden Sie nur Schirme mit verzinnem oder vernickeltem Kupfergeflecht. Schirme aus Stahlgeflecht sind nicht geeignet.



Steuer- und Signalleitungen (analog, digital) sollten immer einseitig, in unmittelbarer Nähe ihrer speisenden Spannungsquelle geerdet werden (PES).

3.5.6 EMC-Kabelhalterungen

Die Kabelhalterungen DX-EMC-MNT-... ermöglichen die Kabelführung und Kabelabfangung im Anschlussbereich des Frequenzumrichters DA1 in den Baugrößen FS2 und FS3 der Schutzart IP20. Die Kabelhalterungen werden auf der Netzanschlussseite (DX-EMC-MNT-...N) und der Motorseite (DX-EMC-MNT-...M) des Frequenzumrichters über den Befestigungslöchern montiert und am Erdanschluss ⊕ des Frequenzumrichters angeschlossen.

Das integrierte Lochbild der Kabelhalterungen (Schraubgewinde M4) ermöglicht eine Fixierung und Zugentlastung der anzuschließenden Kabel mittels der zugehörigen Kabelschellen sowie im Falle von abgeschirmten Kabeln eine EMV-Anbindung (PES) von 360 Grad.

Die Kabelhalterungen bestehen aus verzinktem Stahlblech.

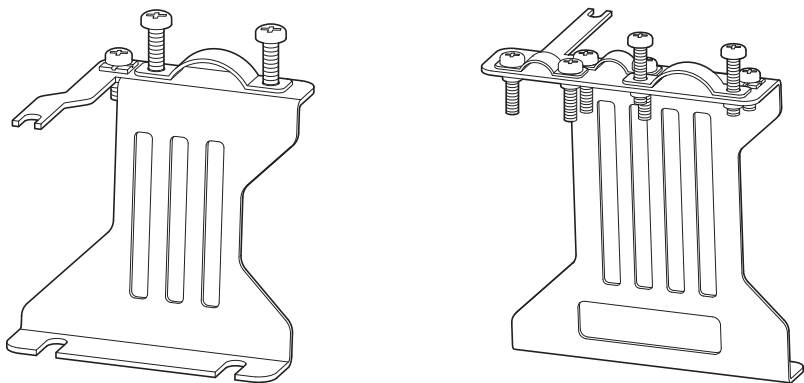


Abbildung 53: Kabelhalterungen DX-EMC-MNT-...N (links), Netz und DX-EMC-MNT-...M (rechts), Motor



Weitere Informationen und technische Daten zu den EMC-Kabelhalterungen DX-EMC-MNT-... finden Sie in der Montageanweisung IL040010ZU.



Die EMC-Kabelhalterungen DX-EMC-MNT-... werden einzeln geliefert. Sie sind den Baugrößen (FS2 und FS3) des Frequenzumrichters DA1 zugeordnet. Die Kabelschellen und ihre Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang der Kabelhalterungen enthalten.

| Kabelhalterung | Baugröße DA1 | Kabelschellen                                               |
|----------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|                |              | Anzahl/Bezeichnung                                          |
| DX-EMC-MNT-2N  | FS2          | 1/Netzanschluss                                             |
| DX-EMC-MNT-2M  | FS2          | 3/Steuerleitungen, Motoranschluss, externer Bremswiderstand |
| DX-EMC-MNT-3N  | FS3          | 1/Netzanschluss                                             |
| DX-EMC-MNT-3M  | FS3          | 3/Steuerleitungen, Motoranschluss, externer Bremswiderstand |

### 3.5.7 Installationsübersicht

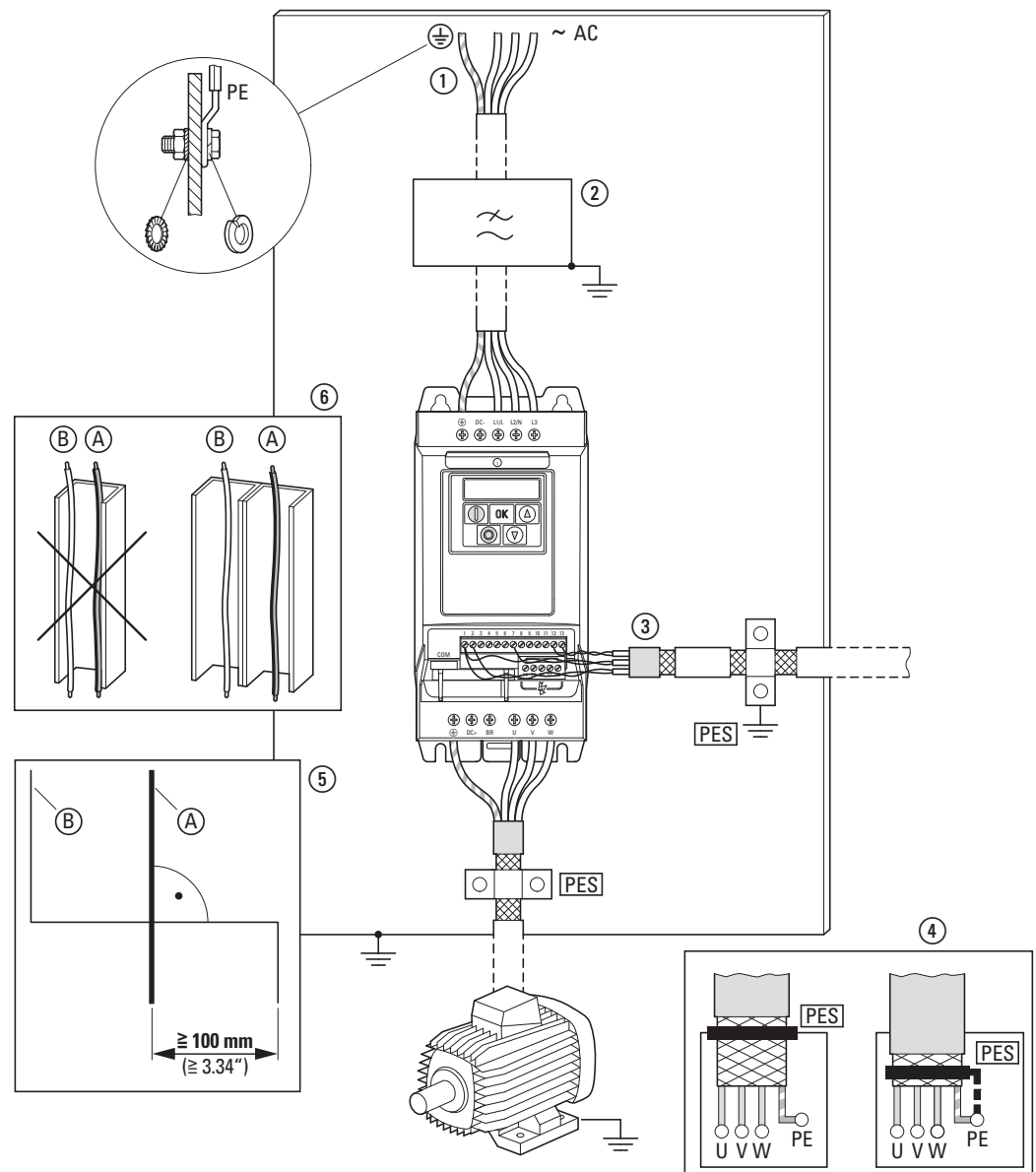


Abbildung 54: EMV-gerechte Installation

- ① Netzanschluss: Einspeisespannung, zentraler Erdanschluss von Schaltschrank und Maschine
- ② Externer Funkentstörfilter: Optionaler Funkentstörfilter DX-EMC... für längere Motorleitungen oder den Einsatz in einer anderen EMV-Umgebung
- ③ Steueranschluss: Anschluss der digitalen und analogen Steuerleitungen, STO-Funktion und Kommunikation über RS45-Steckanschluss
- ④ Motoranschluss: EMV-gerechter Anschluss (PES) der abgeschirmten Motorleitung am Klemmkasten des Motors mit metallischer Verschraubung oder mit einer Kabelschelle im Klemmkasten.
- ⑤ Leitungsführung: Räumlich getrennte Verlegung von Leistungsleitungen (A) und Steuerleitungen (B). Erforderliche Kreuzungen von unterschiedlichen Potenzialebenen sollten möglichst im rechten Winkel verlegt werden.
- ⑥ Leitungsführung: Leistungsleitungen und Steuerleitungen nicht parallel in einem Kabelkanal führen. Eine parallele Leitungsführung sollte nur in getrennten, metallischen Kabelkanälen erfolgen (EMV-gerecht).

### 3.6 Elektrische Installation



#### **VORSICHT**

Verdrahtungsarbeiten dürfen erst dann durchgeführt werden, nachdem der Frequenzumrichter korrekt montiert und befestigt wurde.



#### **GEFAHR**

Unfallgefahr durch Stromschlag!  
Führen Sie die Verdrahtung nur spannungsfrei aus.

#### **ACHTUNG**

Brandgefahr!  
Verwenden Sie nur solche Kabel, Schutzschalter und Schütze, die den angegebenen zulässigen Stromnennwert aufweisen.

#### **ACHTUNG**

Die Erdableitströme können bei den Frequenzumrichtern DA1 größer als 3,5 mA (AC) sein.  
Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss daher eine zusätzliche Schutzleitung angeschlossen werden oder der Querschnitt des Schutzleiters mindestens 10 mm<sup>2</sup> betragen.



#### **GEFAHR**

Auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung stehen die Bauteile im Leistungsteil des Frequenzumrichters noch bis zu 5 Minuten unter Spannung (Entladezeit der Zwischenkreis-kondensatoren).

Beachten Sie den Warnhinweis!



Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte mit dem angegebenen Werkzeug und ohne Gewaltanwendung aus.

### 3.6.1 Anschluss am Leistungsteil

Der Anschluss am Leistungsteil erfolgt generell über die Anschlussklemmen:

- L1/L, L2/N, L3, PE für die netzseitige Versorgungsspannung. Die Phasenfolge ist dabei nicht von Bedeutung.
- DC+ (bzw. +), DC- (bzw. -), PE für die Zwischenkreiskopplung bzw. bei einer Versorgung mit Gleichspannung
- U, V, W, PE für die Zuleitung zum Motor
- BR, DC+ (bzw. +), PE für einen externen Bremswiderstand
- DC+ (bzw. +) oder DC- (bzw. -), PE für die Anschaltung von allpoligen Sinusfiltern

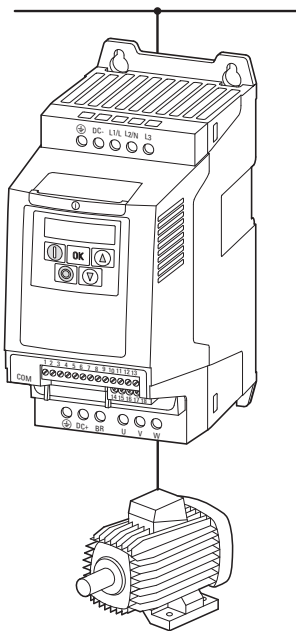


Abbildung 55: Anschluss im Leistungsteil (Prinzip)

Die Anzahl und die Anordnung der Anschlussklemmen sind von der Baugröße sowie von der Ausprägung des Frequenzumrichters abhängig.

#### **ACHTUNG**

Der Frequenzumrichter muss grundsätzlich über einen Erdungsleiter (PE) mit dem Erdpotenzial verbunden werden.

### 3.6.1.1 Anschlussklemmen bei Baugröße FS2 und FS3 in IP20

Tabelle 7: Anschlussklemmen (FS2, FS3)

| Anschlussklemmen | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p>Anschluss bei einphasiger Versorgungsspannung (230 V):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DA1-12... (200 - 240 V)</li> </ul>                                                                                                                                               |
|                  | <p>Anschluss bei dreiphasiger Versorgungsspannung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DA1-32... (200 - 240 V)</li> <li>DA1-34... (380 - 400 V)</li> <li>DA1-35... (500 - 600 V)</li> </ul>                                                                                    |
|                  | <p>Motoranschluss für Drehstrommotoren:<br/>(Motorspannung = Versorgungsspannung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DA1-12...</li> <li>DA1-32...</li> <li>DA1-34...</li> <li>DA1-35...</li> </ul> <p>optional: interner oder externer Bremswiderstand (<math>R_B</math>)</p> |



DC+ und DC- für eine Zwischenkreiskopplung oder bei einer Versorgung mit Gleichspannung.  
Die Abdeckung der Anschlussschraube muss dazu ausgebrochen werden.



### 3.6.1.2 Anschluss bei den Baugrößen FS4 bis FS7 in IP55

Bei den Gehäusen der Schutzart IP55 (Baugrößen FS4 bis FS7) liegt der Anschlussbereich hinter der unteren Gehäuseabdeckung.

#### Baugrößen FS4 und FS5

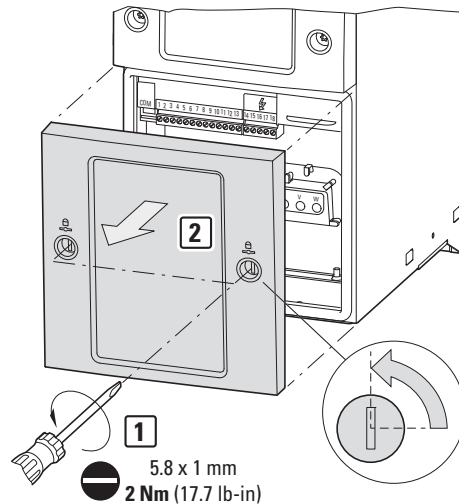


Abbildung 56: Deckel entfernen

Verriegelungen durch Linksdrehung (90 Grad) in die senkrechte Stellung bringen [1] und Abdeckung nach vorne abheben [2].

#### Baugrößen FS6 und FS7

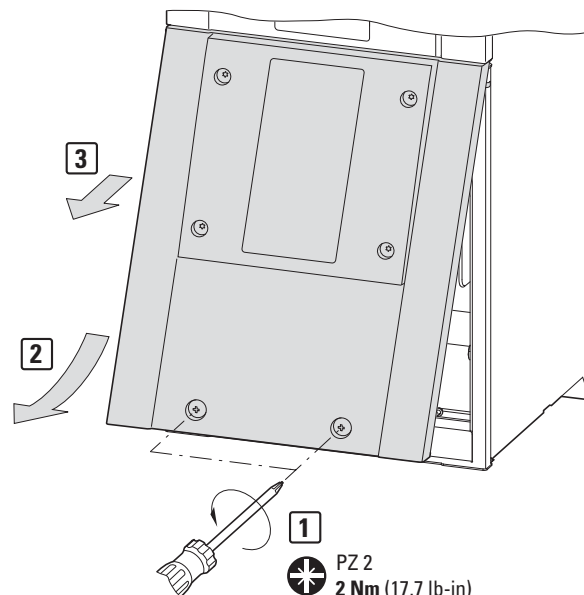


Abbildung 57: Deckel entfernen

Die beiden Schrauben an der unteren Kante lösen [1], die Abdeckung unten anheben [2] und dann nach vorne abnehmen.

3 Installation

3.6 Elektrische Installation

➔

Die obere Kante dieser Abdeckung ist unter der oberen Gehäus-  
eabdeckung von unten eingesteckt.

Die Anschlussleitungen werden von unten zugeführt. Dazu muss in diesen Baugrößen (FS4 bis FS7) die Abdeckplatte an der Unterseite (über dem Gerä-  
telüfter) entfernt werden.

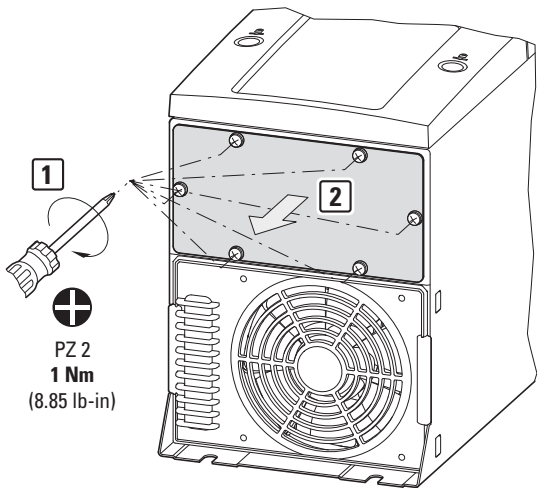


Abbildung 58: Abdeckplatte entfernen

Schrauben (6 Stück/8Stück) entfernen [1] und Abdeckplatte abnehmen [2].

Tabelle 8: Anschlussklemmen (FS4, FS5)

| Beschreibung                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Anschluss bei dreiphasiger Versorgungsspannung: <ul style="list-style-type: none"> <li>DA1-32... (200 - 240 V)</li> <li>DA1-34... (380 - 480 V)</li> <li>DA1-35... (500 - 600 V)</li> </ul> | interner oder externer Bremswiderstand (R <sub>B</sub> , optional) | Anschluss für Drehstrommotoren (Motorspannung = Versorgungsspannung) |

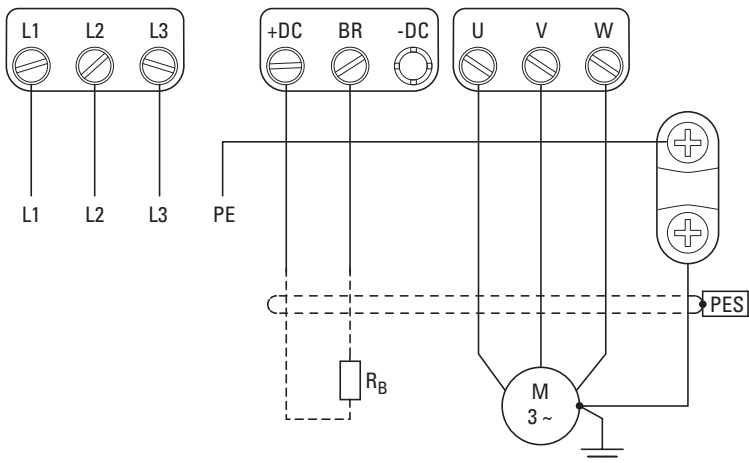


Abbildung 59: Anschlussklemmen bei FS4 und FS5

➔

PE-Erdanschluss mit Ringkabelschuhen an der rechten Seite.

➔ Die Klemmen +DC bzw. -DC haben die gleiche Funktion wie die Klemmen DC+ bzw. DC-.

Tabelle 9: Anschlussbolzen (FS6, FS7)

| Beschreibung                                                                                                                           |                                                      |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Anschluss bei dreiphasiger Versorgungsspannung:<br>• DA1-32... (200 - 240 V)<br>• DA1-34... (380 - 480 V)<br>• DA1-35... (500 - 600 V) | externer Bremswiderstand (R <sub>B</sub> , optional) | Anschluss für Drehstrommotoren (Motorspannung = Versorgungsspannung) |

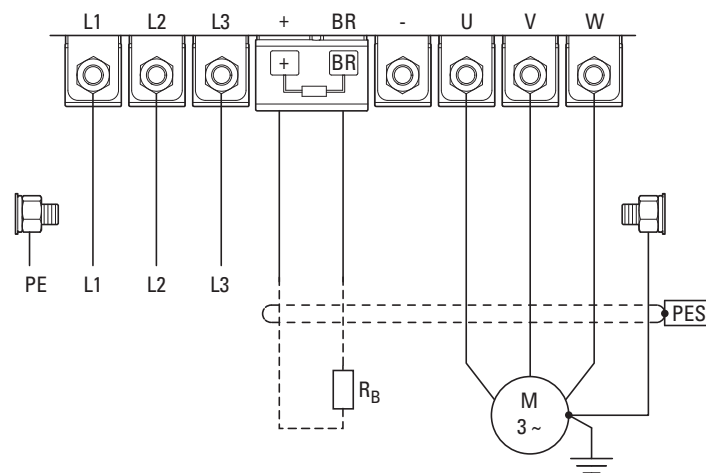


Abbildung 60: Anschlussbolzen bei FS6 und FS7

Der PE-Erdanschluss erfolgt mit Ringkabelschuhen über die Bolzenschrauben an der linken und rechten Gehäusesseite.

Die Anschlussbolzen für einen externen Bremswiderstand sind unter der mit + und BR gekennzeichneten Abdeckung angeordnet.

➔ Die Bolzenklemme + hat hier die gleiche Funktion wie die Klemme DC+.

➔ Beim Einbau in einem Schaltschrank müssen die untere Abdeckplatte und die frontseitige Gehäuseabdeckung nicht montiert werden.  
Der Frequenzumrichter DA1 erreicht ohne die Abdeckung die Schutzart IP40.

3.6.1.3 Anschlussbolzen bei Baugröße FS8 (IP20)

Bei den Frequenzumrichtern DA1 der Baugröße FS8 ist der Anschlussbereich im Leistungsteil durch eine Abdeckplatte an der unteren Gehäuseseite abgedeckt. Zum Öffnen müssen 6 Schrauben entfernt werden [1].

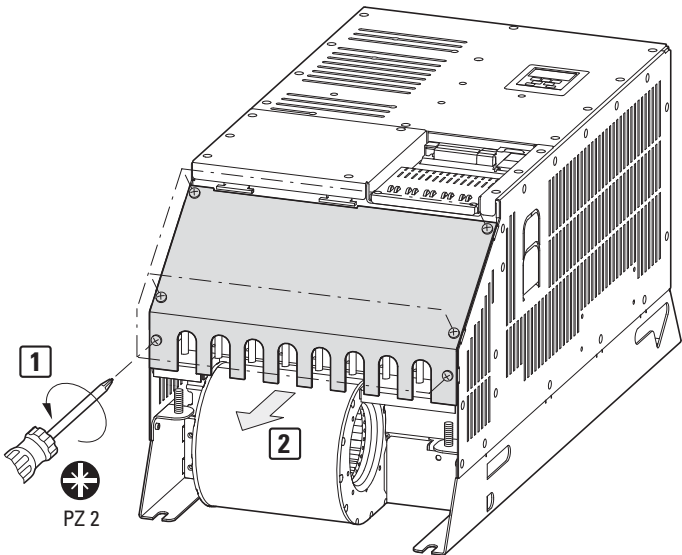


Abbildung 61: Abdeckplatte entfernen

Tabelle 10: Anschlussbolzen (FS8)

| Beschreibung                                                                                                            |                                                      |                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Anschluss bei dreiphasiger Versorgungsspannung: <ul style="list-style-type: none"><li>DA1-34... (380 - 480 V)</li></ul> | externer Bremswiderstand (R <sub>B</sub> , optional) | Anschluss für Drehstrommotoren (Motorspannung = Versorgungsspannung) |

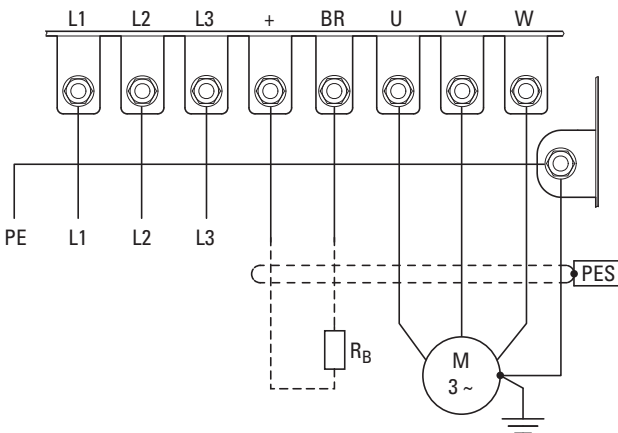
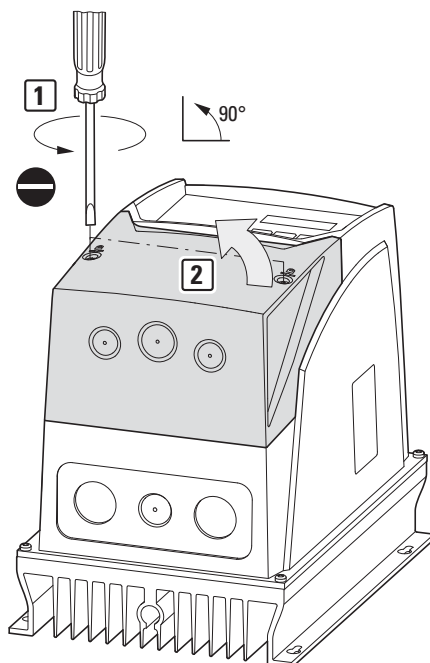


Abbildung 62: Anschlussbolzen bei FS8

Der PE-Erdanschluss erfolgt mit Ringkabelschuhen über die Bolzenklemmen an der rechten Seite.

➔ Die Bolzenklemme + hat hier die gleiche Funktion wie die Klemme DC+.

### 3.6.1.4 Anschlussklemmen bei Baugröße FS2 und FS3 in IP66



Der Anschlussbereich bei den Baugrößen FS2 und FS3 in der Schutzart IP66 liegt hinter der unteren Gehäuseabdeckung. Zum Öffnen dieser Abdeckung müssen die beiden Verriegelungen durch eine Linksdrehung (90 Grad) in die senkrechte Stellung gebracht werden [1].

Die Gehäuseabdeckung kann dann nach vorne abgehoben werden [2].

Abbildung 63: Gehäuseabdeckung entfernen (IP66)

Tabelle 11: Anschlussklemmen (FS2, FS3)

| Anschlussklemmen | Beschreibung                                                                                                                                                                                       |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p>Anschluss bei einphasiger Versorgungsspannung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DA1-12... (200 - 240 V)</li> </ul>                                                                     |
|                  | <p>Anschluss bei dreiphasiger Versorgungsspannung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DA1-32... (200 - 240 V)</li> <li>DA1-34... (380 - 480 V)</li> <li>DA1-35... (500 - 600 V)</li> </ul> |
|                  | <p>Motoranschluss für Drehstrommotoren:<br/>(Motorspannung = Versorgungsspannung)</p> <p>optional: externer Bremswiderstand (<math>R_B</math>)</p>                                                 |



Die Klemme + hat die gleiche Funktion wie die Klemme DC+.

3.6.1.5 Abisolierlängen und Anzugsdrehmomente

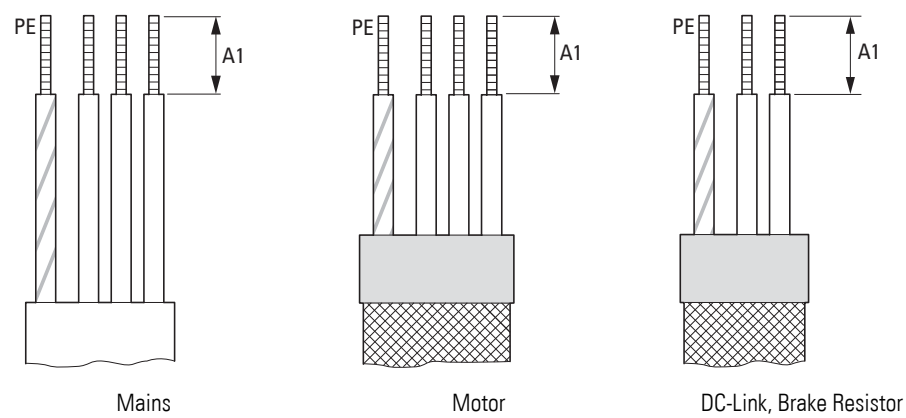


Abbildung 64: Anschlussleitungen

Mains = Elektrisches Netz (Netzspannung)  
 Motor = Motoranschluss  
 DC-Link = Gleichspannungszwischenkreis  
 Brake Resistor = Brems-Widerstand

Tabelle 12: Abisolierlängen im Leistungsteil

| Baugröße<br>(Schutzart) | A1<br>mm (in)           | Anzugsdreh-<br>moment<br>Nm (lb-in) |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| FS2 (IP20)              | 8 (0,3)                 | 1 (8,85)                            |
| FS3 (IP20)              | 8 (0,3)                 | 1 (8,85)                            |
| FS2 (IP66)              | 10 (0,39)               | 1,5 (15)                            |
| FS3 (IP66)              | 10 (0,39)               | 1,5 (15)                            |
| FS4                     | 15, PE = Ringkabelschuh | 4 (35,4)                            |
| FS5                     | 15, PE = Ringkabelschuh | 15 (98,2)                           |
| FS6                     | Ringkabelschuh          | 20 (177)                            |
| FS7                     | Ringkabelschuh          | 20 (177)                            |
| FS8                     | Ringkabelschuh          | 57 (504, 49)                        |

Tabelle 13: Durchführungsöffnungen (FS2, FS3)

| Baugröße | Steuerteil               | Leistungsteil                    | Metrische<br>Verschraubung<br>für Lochgröße |
|----------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| FS2      | 2 x 21 mm<br>1 x 25,5 mm | 3 x 21 mm                        | M20 bei 21 mm<br>M25 bei 25,5 mm            |
| FS3      | 2 x 21 mm<br>1 x 25,5 mm | 1 x 21 mm<br>1 x 25,5 mm (offen) | M20 bei 21 mm<br>M25 bei 25,5 mm            |

### 3.6.1.6 Anschluss der Motorleitung

Die abgeschirmte Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor sollte möglichst kurz sein.

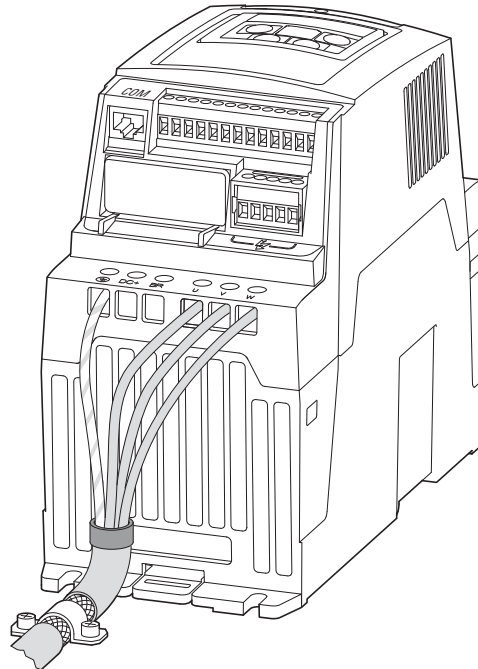


Abbildung 65: Anschluss auf Motorseite

- ▶ Verbinden Sie den Schirm dabei beidseitig und großflächig (360 Grad Überdeckung) mit der Schutzterde (PE)  $\oplus$ . Die Erdanbindung des Leitungsschirms (PES) sollte dabei in unmittelbarer Nähe des Frequenzumrichters und direkt am Motorklemmkasten erfolgen.
- ▶ Verhindern Sie ein Aufflechten der Schirmung – beispielsweise durch Verschieben der getrennten Kunststoffummantelung über das Schirmende oder durch eine Gummitülle am Schirmende. Verbinden Sie das Schirmgeflecht großflächig am Ende (PES). Alternativ können Sie das Schirmgeflecht verdrehen und mit einem Kabelschuh an der Schutzterde anbinden. Um EMV-Störungen zu vermeiden, sollte dieser verdrehte Schirmanschluss möglichst kurz ausgeführt werden (Richtwert für den verdrehten Kabelschirm:  $b \geq 1/5 a$ ).

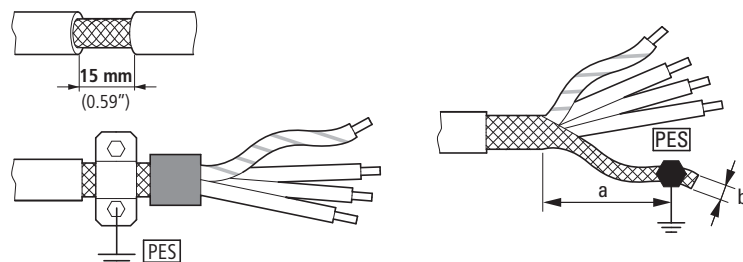


Abbildung 66: Abgeschirmte Anschlussleitung im Motorkreis

### 3 Installation

#### 3.6 Elektrische Installation

Für die Motorleitung empfehlen sich grundsätzlich abgeschirmte, vieradrige Kabel. Die grün-gelbe Leitung dieses Kabels verbindet dabei die Schutzleiteranschlüsse von Motor und Frequenzumrichter und minimiert dadurch die Belastung des Schirmgeflechts aufgrund hoher Ausgleichsströme.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Aufbau einer vieradrigen, abgeschirmten Motorleitung (empfohlene Ausprägung).

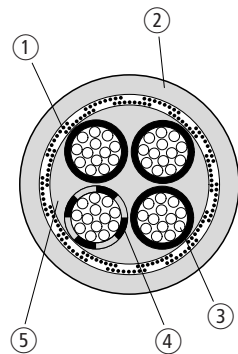


Abbildung 67: Vieradrige, abgeschirmte Motorleitung

- ① Cu-Abschirmgeflecht
- ② PVC-Außenmantel
- ③ Litze (Cu-Drähte)
- ④ PVC-Aderisolierung, 3 x schwarz, 1 x grün-gelb
- ⑤ Textilband und PVC-Innenmaterial

Sind in einem Motorabgang zusätzliche Baugruppen (zum Beispiel Motorschütze, Motorschutzrelais, Motordrosseln, Sinusfilter oder Klemmen) angeordnet, kann der Schirm der Motorleitung in der Nähe dieser Baugruppen unterbrochen und großflächig mit der Montageplatte (PES) kontaktiert werden. Freie, d. h. nicht abgeschirmte Anschlussleitungen sollten nicht länger als ca. 300 mm sein.



### 3.6.1.7 Kabelverschraubungen bei IP55 und IP66

Bei Applikationsanforderungen im Innenbereich von Gebäuden und Anlagen – außerhalb eines Schaltschranks – bieten die Frequenzumrichter DA1 in den Schutzarten IP55 und IP66 eine optimale Anbindung über Kabelverschraubungen.

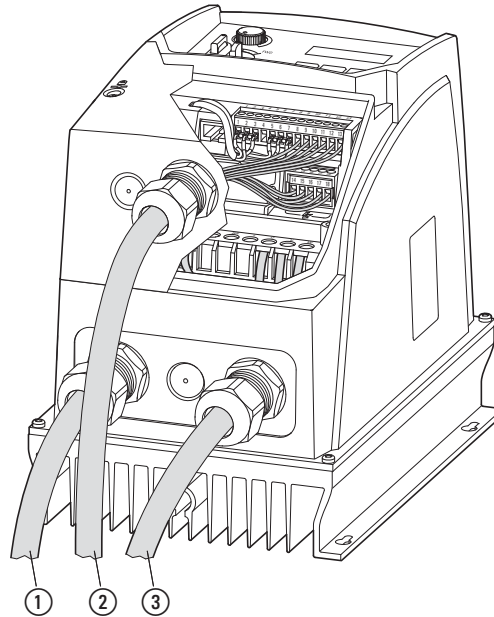


Abbildung 68: Kabeldurchführungen mit Verschraubungen (IP66)

- ① Netzanschluss (Versorgungsspannung)
- ② Steuer- und Signalleitungen
- ③ Motoranschluss (abgeschirmte Leitung mit metallischer Kabelverschraubung)

Für die Kabelverschraubungen zum Leistungsteil sind die Durchführungen im metallischen Unterteil bereits geöffnet.

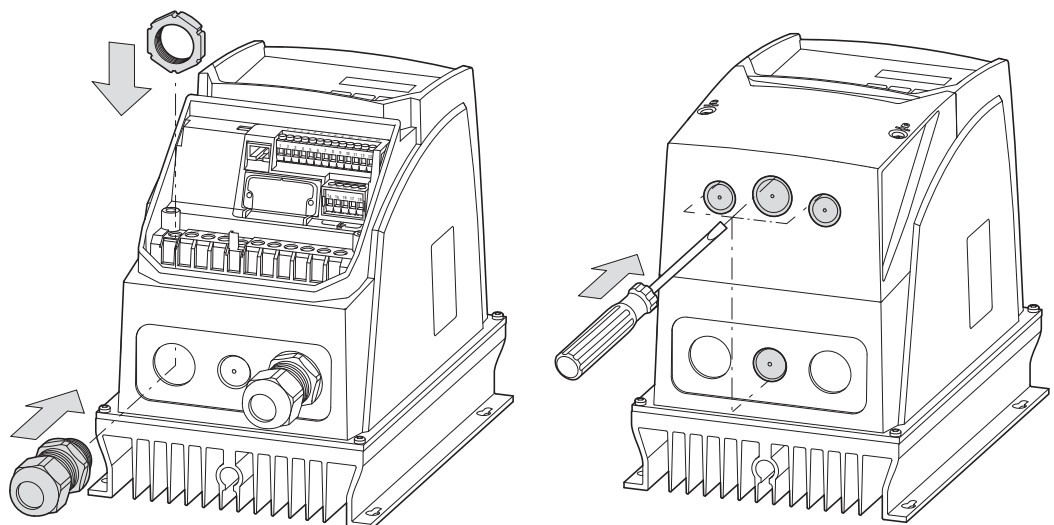


Abbildung 69: Kabeldurchführungen für Verschraubungen in Schutzart IP66

### 3 Installation

#### 3.6 Elektrische Installation

Tabelle 14: Durchführungsöffnungen (FS2, FS3)

| Baugröße | Steuerteil               | Leistungsteil                    | Metrische Verschraubung für Lochgröße |
|----------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| FS2      | 2 x 21 mm<br>1 x 25,5 mm | 3 x 21 mm                        | M20 bei 21 mm<br>M25 bei 25,5 mm      |
| FS3      | 2 x 21 mm<br>1 x 25,5 mm | 1 x 21 mm<br>1 x 25,5 mm (offen) | M20 bei 21 mm<br>M25 bei 25,5 mm      |



Achten Sie darauf, dass die Kabelverschraubung mindestens die Schutzart IP66 aufweist.

Die EMV-Kabelverschraubung muss ordnungsgemäß geerdet werden – beispielsweise über eine metallische Gegenmutter, die dann mit der PE-Klemme verbunden wird..

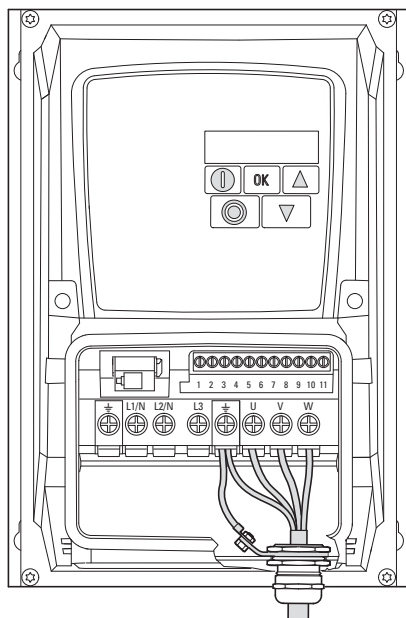


Abbildung 70: EMV-Kabelverschraubung erden (IP66)

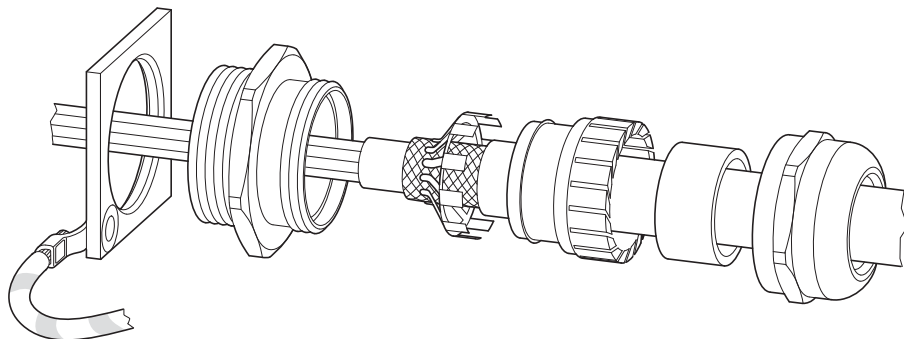


Abbildung 71: Beispiel: Aufbau der EMV-Verschraubung

In der Schutzart IP55 (Baugrößen FS4 bis FS7) haben die Abdeckplatten (→ Abbildung 72) drei Fixierpunkte für individuelle Durchmesser der Kabeldurchführungen. Für eine EMV-gerechte Installation muss der Metallbolzen dieser Abdeckplatte mit dem PE-/Erdanschluss des Gehäuses verbunden werden.

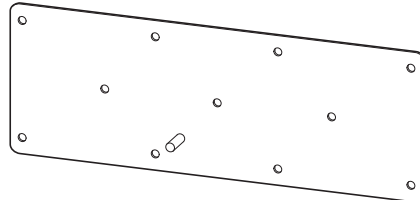


Abbildung 72: Abdeckplatte (FS6, FS7) mit Fixierpunkten und Erdungsbolzen



Bei den Baugrößen FS4 und FS5 ist neben der eingebauten Abdeckplatte (geschlossen) eine zweite Abdeckplatte mit drei Durchführungsöffnungen im Lieferumfang enthalten.

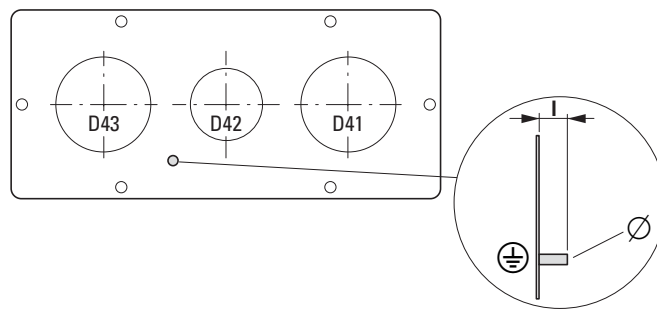


Abbildung 73: Abdeckplatte mit Durchführungsöffnungen und Erdungsbolzen (FS4, FS5)

Tabelle 15: Durchführungsöffnungen (FS4, FS5)

| Baugröße | D41<br>mm (in)     | D42<br>mm (in)  | D43<br>mm (in)     | l<br>mm (in) | Ø  |
|----------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------|----|
| FS4      | 40,5 (1.59)<br>M40 | 25,5 (1)<br>M25 | 40,5 (1.59)<br>M40 | 10 (0.35)    | M4 |
| FS5      | 50,5 (1.99)<br>M50 | 25,5 (1)<br>M25 | 50,5 (1.99)<br>M50 | 18 (0.71)    | M6 |

3.6.2 Anschluss am Steuerteil

Der Anschluss am Steuerteil erfolgt über die steckbaren Anschlussklemmen:

- Klemmen 1, 5, 7, 9: für die interne Spannungsversorgung,
- Klemmen 2, 3, 4, 6, 10: für digitale und analoge Eingangssignale,
- Klemmen 8, 11: für ein digitales bzw. analoges Ausgangssignal,
- Klemmen 14, 15, 16, 17, 18: für potenzialfreie Relais-Ausgänge,
- Klemmen 12, 13: für die STO-Eingänge.

Die 13- und 5-polige Steuerklemmenleisten sind steckbar.  
In der Schutzart IP20 (FS2, FS3, FS8) sind die Steuerklemmen frontseitig angebracht; in den Schutzarten IP55 (FS4, ..., FS7) und IP66 sind sie unter der Gehäuseabdeckung angebracht.

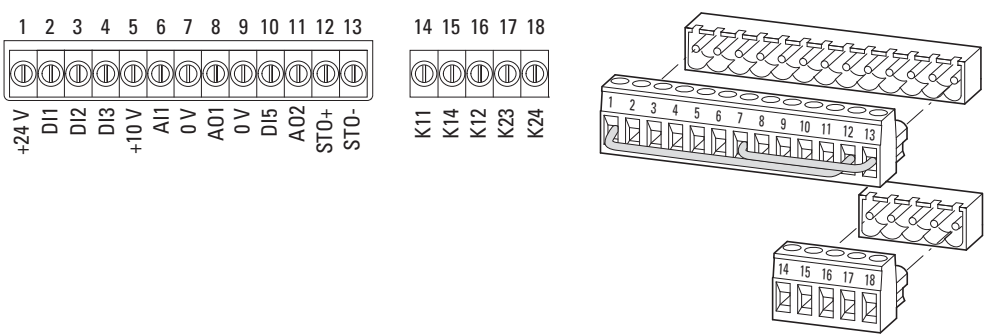


Abbildung 74: Benennung der steckbaren Steuerklemmen



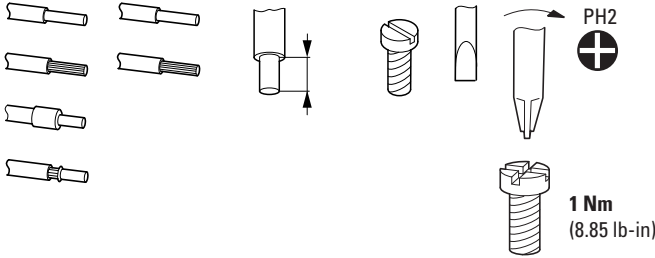
**ESD-Maßnahmen**

Zum Schutz der Geräte vor Zerstörung durch elektrostatisches Entladen sollten Sie sich vor dem Berühren der Steuerklemmen und der Steuerplatine gegen eine geerdete Fläche entladen.

3.6.2.1 Anschlussquerschnitte

Die Anordnung der Anschlussklemmen im Steuerteil ist abhängig von der Baugröße des Leistungsteils. Die anschließbaren Querschnitte und die Anzugsdrehmomente der Schrauben sind nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 16: Bemessungsdaten der Steuerklemmen



| Baugröße      | mm <sup>2</sup> | AWG     | mm | in   | Nm  | mm        |
|---------------|-----------------|---------|----|------|-----|-----------|
| FS2, ..., FS8 | 0,2 - 2,5       | 24 - 12 | 8  | 0,31 | 0,5 | 0,6 x 3,5 |

### 3.6.2.2 Anschlussdaten und Funktionen

Die werkseitig eingestellten Funktionen sowie die elektrischen Anschlussdaten der Steuerklemmen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 17: Werkseitig eingestellte Funktionen der Steuerklemmen

| Klemme | Signal     | Beschreibung                                  | Werkseinstellung (P1-12 = 0, P1-13 = 11) <sup>1)</sup>                                      |
|--------|------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | +24 V      | Steuerspannung für DI1 - DI5, Ausgang (+24 V) | (= Eingang für externe Steuerspannung, +24 V DC, Bezugspotenzial Klemme 7 oder 9)           |
| 2      | DI1        | Digitaleingang 1                              | FWD (Freigabe Rechtsdrehfeld)                                                               |
| 3      | DI2        | Digitaleingang 2                              | REV (Freigabe Linksdrehfeld)                                                                |
| 4      | DI3        | Digitaleingang 3                              | Select AI1 REF/f-Fix (Umschaltung der Sollwertquelle von Analog-Eingang 1 auf Festfrequenz) |
| 5      | +10 V      | Sollwertspannung, Ausgang (+10 V)             | —                                                                                           |
| 6      | AI1<br>DI4 | Analogeingang 1<br>Digitaleingang 4           | Select f-Fix Bit0 (Auswahl der Festfrequenzsollwerte von Bit0: f-Fix1 = 5 Hz (P2-01))       |
| 7      | 0 V        | Bezugspotenzial                               | —                                                                                           |
| 8      | A01<br>DO1 | Analogausgang 1<br>Digitalausgang 1           | Ausgangsfrequenz f-Out (P2-11 = 8, ADO1 Funktion & Modus)                                   |
| 9      | 0 V        | Bezugspotenzial                               | —                                                                                           |
| 10     | DI5<br>AI2 | Digitaleingang 5<br>Analogeingang 2           | Select f-Fix Bit0                                                                           |
| 11     | A02<br>DO2 | Analogausgang 2<br>Digitalausgang 2           | Ausgangsstrom A-Out (P2-13 = 9, ADO2 Funktion & Modus)                                      |
| 12     | STO+       | Safe Torque Off +                             | → Abschnitt 2.10, „STO-Funktion“, Seite 60                                                  |
| 13     | STO-       | Safe Torque Off -                             | Freigabe = 0 V                                                                              |
| 14     | K11        | Relais 1, Wechsler                            | (gemeinsamer Anschluss von Öffner und Schließer)                                            |
| 15     | K14        | Relais 1, Schließer (Wechsler)                | geschlossen = keine Fehlermeldung                                                           |
| 16     | K12        | Relais 1, Öffner (Wechsler)                   | geschlossen = keine Steuerspannung 24 V oder Fehlermeldung (Error)                          |
| 17     | K23        | Relais 2, Schließer                           | geschlossen = Betriebsmeldung RUN                                                           |
| 18     | K24        | Relais 2, Schließer                           |                                                                                             |

1) Parametrierbare Funktion: Funktion und Modus der parametrierbaren Steuerklemmen sind im Handbuch MN04020006Z-DE beschrieben.

### 3 Installation

#### 3.6 Elektrische Installation

##### 3.6.2.3 STO-Klemmen

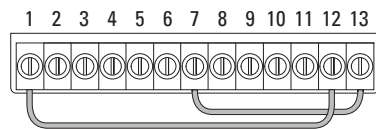


Abbildung 75: STO-Steuerklemmen (direkte Freigabe)



Die Steuerklemme 12 (STO+) muss immer mit +24 V und die Steuerklemme 13 (STO-) immer mit 0 V (Bezugspunkt von +24 V) verbunden sein!

Ohne den Anschluss einer Steuerspannung (24 V DC) an die Steuerklemmen 12 und 13 bleiben das Steuerteil und der Wechselrichter gesperrt. Es wird die Meldung *Inhibit* (Inhibit = Sperre) angezeigt.

##### 3.6.2.4 Anschlussbeispiel

Die Steuerleitungen sollten abgeschirmt und verdreht ausgeführt sein. Der Schirm wird einseitig in der Nähe des Frequenzumrichters aufgelegt (PES).

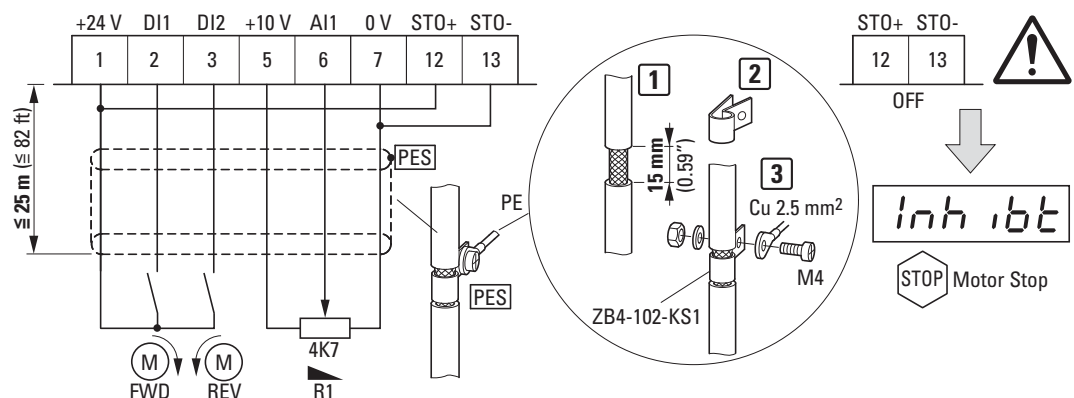


Abbildung 76: Einfaches Anschlussbeispiel



Verhindern Sie ein Aufflechten der Schirmung, beispielsweise durch Verschieben der durchgetrennten Kunststoffummantelung über das Schirmende oder durch eine Gummitülle am Schirmende.

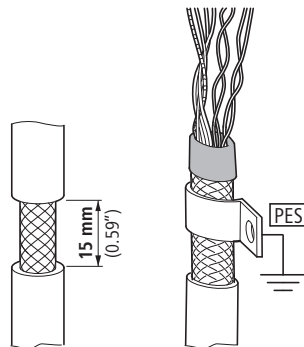


Abbildung 77: Verhindern eines Aufflechtens der Schirmung

Alternativ kann zur großflächigen Kabelschelle das Schirmgeflecht am Ende auch verdreht und mit einem Kabelschuh an der Schutzterde angebunden werden. Um EMV-Störungen zu vermeiden, sollte der verdrehte Schirmanschluss möglichst kurz ausgeführt werden.

Am anderen Ende der Steuerleitung sollte ein Aufflechten – beispielsweise durch eine Gummitülle – verhindert werden. Das Schirmgeflecht darf hier keine Verbindung zur Schutzterde herstellen, da sonst die Probleme einer Störschleife entstehen.

### 3.6.2.5 Digitale Eingangssignale

Die Steuerklemmen 2, 3, 4, 6 und 10 sind als digitale Eingänge (DI1 bis DI5) in ihrer Funktion und Wirkungsweise identisch.

Die Ansteuerung erfolgt mit +24 V (positive Logik):

- 8 - +30 V = High (logisch „1“)
- 0 - +4 V = Low (logisch „0“)
- Typischer Eingangsstrom: ~ 4 mA
- Bezugspotenzial 0 V (Steuerklemme 7 oder 9)

Dazu kann die geräteinterne Steuerspannung von Steuerklemme 1 (+24 V) oder eine externe Spannungsquelle (+24 V) verwendet werden.

In der Werkseinstellung (Lieferzustand) sind die Steuerklemmen für die digitalen Eingangssignale wie folgt belegt:

- Steuerklemme 2 als Digitaleingang 1 (DI1) = FWD (Freigabe Rechtsdrehfeld),
- Steuerklemme 3 als Digitaleingang 2 (DI2) = REV (Freigabe Linksdrehfeld),
- Steuerklemme 4 als Digitaleingang 3 (DI3) = Umschaltung von f-Soll auf Festfrequenz (f-Fix1, f-Fix2),
- Steuerklemme 6 als Analogeingang 1 (AI1) = analoger Sollwert f-Soll,
- Steuerklemme 10 als Digitaleingang 5 (DI5), umschaltbar zwischen f-Fix1 und f-Fix2.



Die Einstellung (digital/analog) für die Klemmen 6 und 10 erfolgt automatisch gemäß der Funktionswahl mit P1-13.

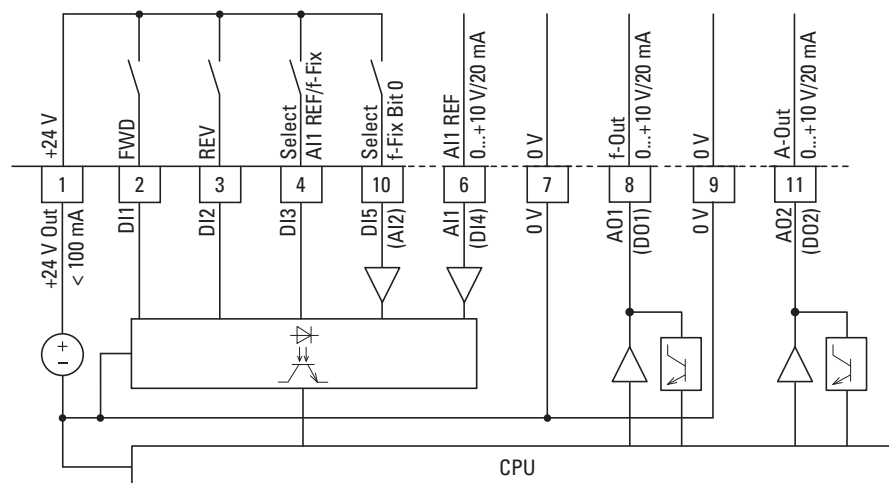


Abbildung 78: Steuerklemmen (digital/analog)



### 3.6.2.6 Analoge Eingangssignale

In Abhängigkeit von den Parametern P1-12 und P1-13 können die Steuerklemmen 6 (AI1) und 10 (AI2) mit analogen Signalen beschaltet werden (→ Abbildung 78):

- 0 - +10 V
- 0 - 10 V mit Skalierung und Drehrichtungswechsel
- 0 - 20 mA
- 4 - 20 mA oder 20 - 4 mA mit Drahtbruchüberwachung (< 3 mA)



Die Steuerklemmen 7 und 9 sind für alle analogen und digitalen Signale das gemeinsame Bezugspotenzial 0 V.

### 3.6.2.7 Analoges Ausgangssignal

An den Steuerklemmen 8 und 11 (→ Abbildung 78) stehen analoge Signale zur Verfügung. Diese Ausgänge können mit maximal 20 mA belastet werden. Die Auswahl der Ausgangssignale kann mittels der Parameter P2-11 (AO1) und P2-13 (AO2) erfolgen. Mit den Parametern P2-12 (AO1) und P2-14 (AO2) können die Formate der Analogeingänge festgelegt werden:

| Parameterwert | Ausgangssignal |
|---------------|----------------|
| 0             | 0 - 10 V       |
| 1             | 10 - 0 V       |
| 2             | 0 - 20 mA      |
| 3             | 20 - 0 mA      |
| 4             | 4 - 20 mA      |
| 5             | 20 - 4 mA      |

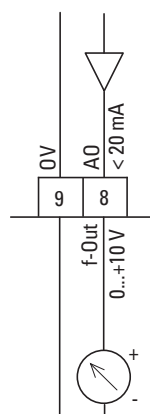


Abbildung 79: Analogausgang (AO) (Anschlussbeispiel)



Die Steuerklemmen 7 und 9 sind für alle analogen und digitalen Signale das gemeinsame Bezugspotenzial 0 V.

In der Werkseinstellung werden die Drehzahl/Frequenz (AO1) und der Ausgangsstrom (AO2) angezeigt.

## 3 Installation

### 3.6 Elektrische Installation

#### 3.6.2.8 Digitaler Ausgang (Transistor)

Die Steuerklemmen 8 und 11 (→ Abbildung 78) sind im Lieferzustand als Analogausgang (AO) eingestellt. Die Funktion als Digitalausgang (DO) kann mittels der Parameter P2-11 und P2-13 eingestellt werden.

Die Transistor-Ausgänge DO1 (Klemme 8) und DO2 (Klemme 11) schalten die geräteinterne Steuerspannung (+24 V) als digitales Signal. Der maximal zulässige Laststrom beträgt 20 mA.

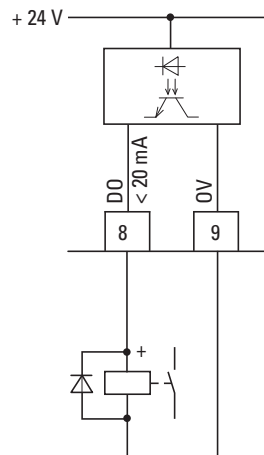


Abbildung 80: Anschlussbeispiel (Koppelrelais mit Freilaufdiode: ETS4-VS3; Artikel-Nr. 083094)



Die Steuerklemmen 7 und 9 sind für alle analogen und digitalen Ausgangssignale das gemeinsame Bezugspotenzial 0 V.

#### 3.6.2.9 Relais-Ausgang

Der Frequenzumrichter DA1 hat zwei Relais mit potenzialfreien Kontakten.

Relais K1:

Steuerklemmen 14 (Wechsler), 15 (Schließer) und 16 (Öffner)

Werkseinstellung: 1 = Betriebsbereit/Fehler (Error)

Relais K2:

Steuerklemmen 17 und 18 (Schließer)

Werkseinstellung: 0 = Antrieb läuft (RUN)

Die Relaisfunktion kann unter den Parametern P2-15 und P2-18 eingestellt werden.

Die Anschlussdaten der Steuerklemmen bzw. Relaiskontakte sind:

- 250 V AC, maximal 6 A
- 30 V DC, maximal 5 A

Wir empfehlen, angeschlossene Verbraucher wie folgt zu beschalten:

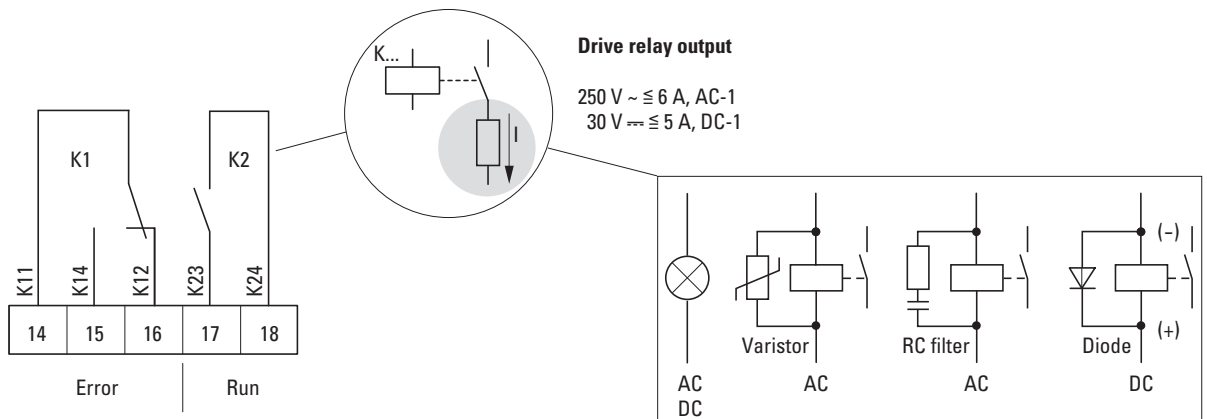


Abbildung 81: Anschlussbeispiele mit Schutzbeschaltung

### 3.6.2.10 Externe Steuerspannung

Das Steuerteil des Frequenzumrichters DA1 kann über ein externes Netzteil mit 24 V DC versorgt werden.

| DA1         | Externe Steuerspannung |
|-------------|------------------------|
| Klemme 1    | +24 V                  |
| Klemme 7, 9 | 0 V                    |



Die externe Steuerspannung (+24 V) sollte minimal mit 100 mA belastbar sein. Die Restwelligkeit dieser externen Steuerspannung muss kleiner als  $\pm 5 \% \Delta U_a / U_a$  sein.

Bei einer Versorgung über ein externes Netzteil sind das Bedienteil, die Steuerklemmen und die RJ45-Schnittstelle aktiv.

Es können

- Parameter geändert, aber nicht gespeichert werden.
- Meßwerte und Fehlerregister ausgelesen werden.
- Parameter über die RJ45-Schnittstelle, die Parametriesoftware drivesConnect, Feldbusse und SmartWire-DT angesprochen und ausgelesen werden.
- Funktionen der Steuerebene kontrolliert werden ohne eine Spannungsversorgung des Leistungsteils.

## 3 Installation

### 3.6 Elektrische Installation

#### 3.6.2.11 RJ45-Schnittstelle

Die RJ45-Schnittstelle des DA1 ermöglicht eine direkte Verbindung zu Kommunikationsbaugruppen und Feldbusanschlaltungen.

Die interne RS485-Anschaltung überträgt die Feldbussysteme OP-Bus, Modbus RTU und CANopen.

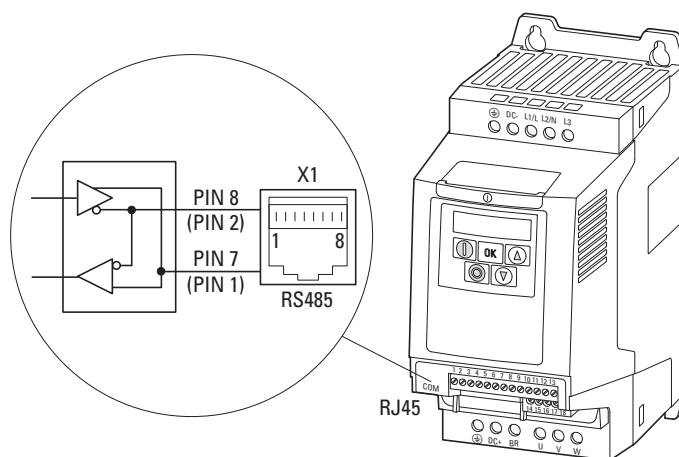


Abbildung 82: RJ45-Schnittstelle (Beispiel: Anordnung Baugröße FS2)



Die Frequenzumrichter DA1 haben keinen internen Busabschlusswiderstand.– Verwenden Sie bei Bedarf EASY-NT-R.

### 3.6.2.12 IP66, Steuerklemmen (DA1-...-A6SC)

Beim Frequenzumrichter DA1 in der Schutzklasse IP66 mit lokalen Bedienelementen (DA1-...A6SC) sind die Steuerklemmen teilweise verdrahtet.

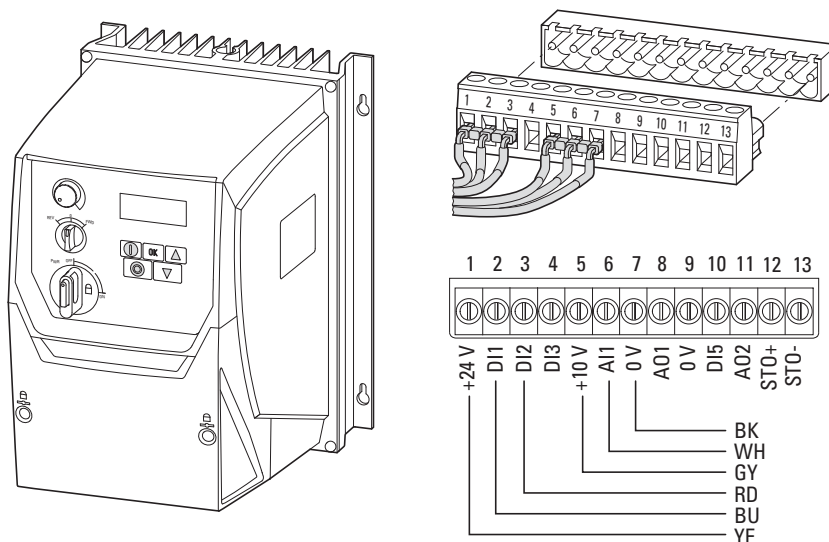


Abbildung 83: DA1-...-A6SC (werksseitiger Anschluss)

Im Lieferzustand sind die Steuerklemmen wie folgt angeschlossen:

Tabelle 18: Belegung der Steuerklemmen

| Klemme | Farbe        | Funktion                       |
|--------|--------------|--------------------------------|
| 1      | YE (gelb)    | +24 V zum Wahlschalter FWD/REV |
| 2      | BU (blau)    | vom Wahlschalter = FWD         |
| 3      | RD (rot)     | vom Wahlschalter = REV         |
| 5      | GY (grau)    | +10 V zum Potenziometer        |
| 6      | WH (weiß)    | vom Potenziometer = f-Soll     |
| 7      | BK (schwarz) | vom Potenziometer = 0 V        |



Für die Freigabe zum Betrieb müssen Sie zusätzlich eine isolierte Drahtbrücke von Klemme 1 zur Klemme 12 (STO+) und eine Brücke von Klemme 13 (STO-) zur Klemme 9 bzw. 7 installieren (→ Abbildung 74, Seite 104).

#### 3.7 Blockschaltbilder

Die nachfolgenden Blockschaltbilder zeigen alle Anschlussklemmen des Frequenzumrichters DA1 und deren Funktion in der Werkseinstellung.



Eine externe 24V-Versorgung kann an Steuerklemme 1 (+24 V) und 7 bzw. 9 (0 V) angeschlossen werden.

### 3.7.1 DA1-12...

Netzspannung  $U_{LN}$ : 1-phasig, 200 (-10 %) - 240 (+10 %) V, 50/60 Hz

Motorspannung  $U_2$ : 3-phasig,  $U_2 = U_{LN}$ , 0 - 50/60 Hz (max. 500 Hz)

Baugröße: FS2 in Schutzart IP20

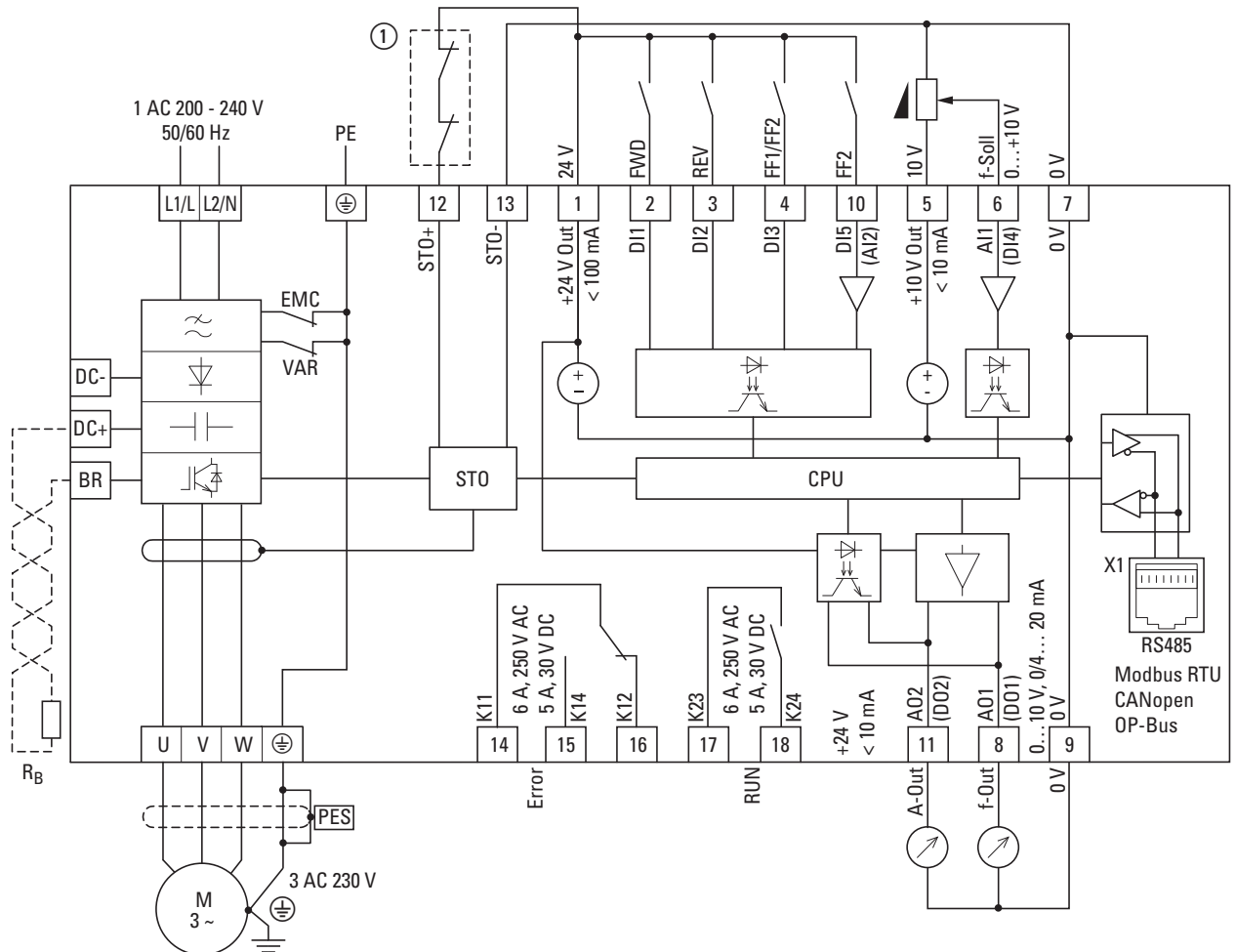


Abbildung 84: Blockschaltbild DA1-12...

① Relais: Safe Torque Off (STO), SIL 2 (EN 61800-5-2)





### 3.7.3 DA1-32...-B55C, DA1-34...-B55C in FS4

Netzspannung  $U_{LN}$ :

**DA1-32....:** 3-phasig, 200 (-10 %) - 240 (+10 %) V, 50/60 Hz

**DA1-34....:** 3-phasig, 380 (-10 %) - 480 (+10 %) V, 50/60 Hz

Motorspannung  $U_2$ : 3-phasig,  $U_2 = U_{LN}$ , 0 - 50/60 Hz (max. 500 Hz)

Baugröße: FS4 in Schutzart IP55

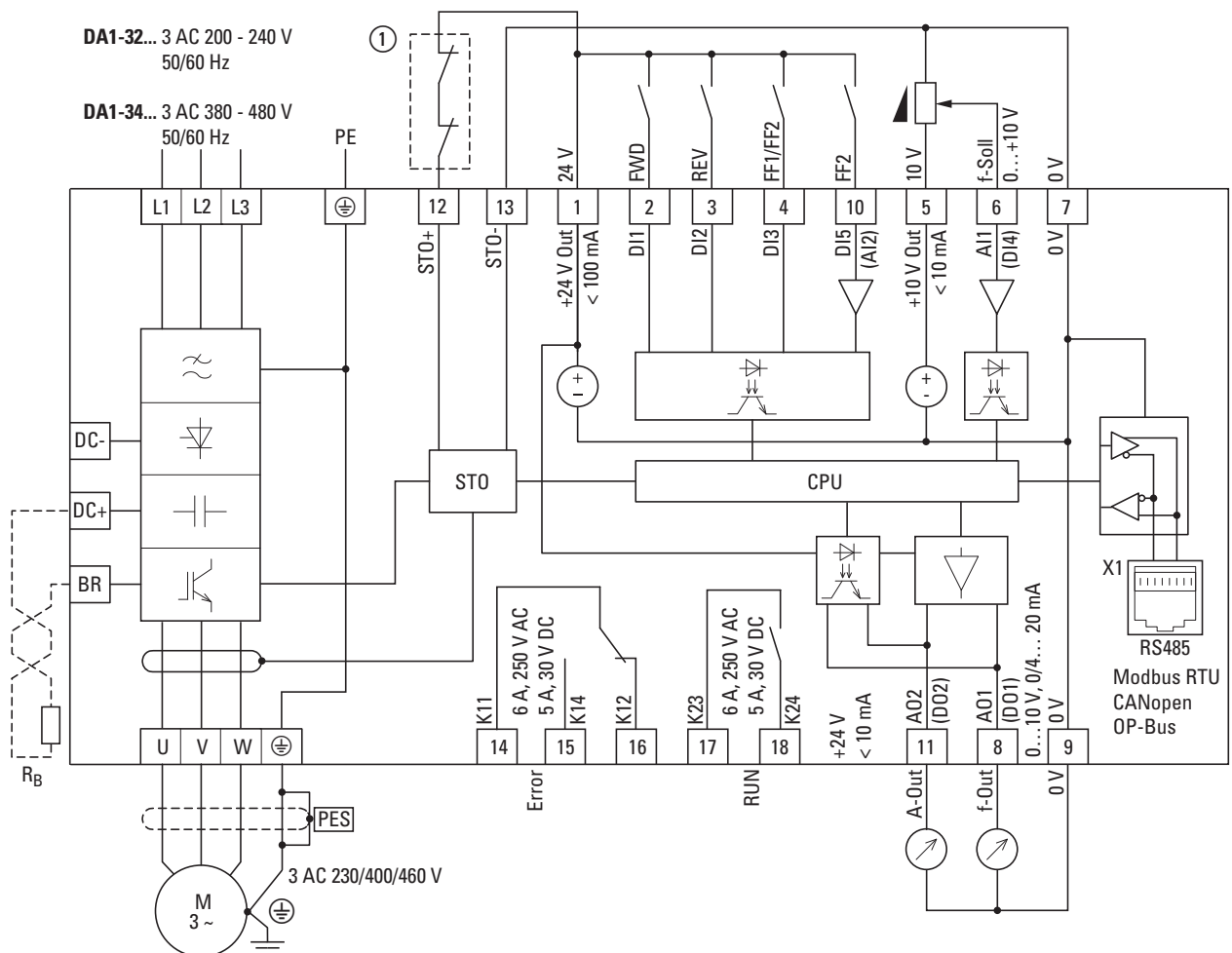


Abbildung 86: Blockschaltbild DA1-32..., DA1-34... in Baugröße FS4

① Relais: Safe Torque Off (STO), SIL 2 (EN 61800-5-2)

## 3 Installation

### 3.7 Blockschaltbilder

#### 3.7.4 DA1-32...-B55C, DA1-34...-B55C in FS5, FS6, FS7

Netzspannung  $U_{LN}$ :

**DA1-32...**: 3-phasig, 200 (-10 %) - 240 (+10 %) V, 50/60 Hz

**DA1-34...**: 3-phasig, 380 (-10 %) - 480 (+10 %) V, 50/60 Hz

Motorspannung  $U_2$ : 3-phasig,  $U_2 = U_{LN}$ , 0 - 50/60 Hz (max. 500 Hz)

Baugröße: FS5, FS6 und FS7 in Schutzart IP55

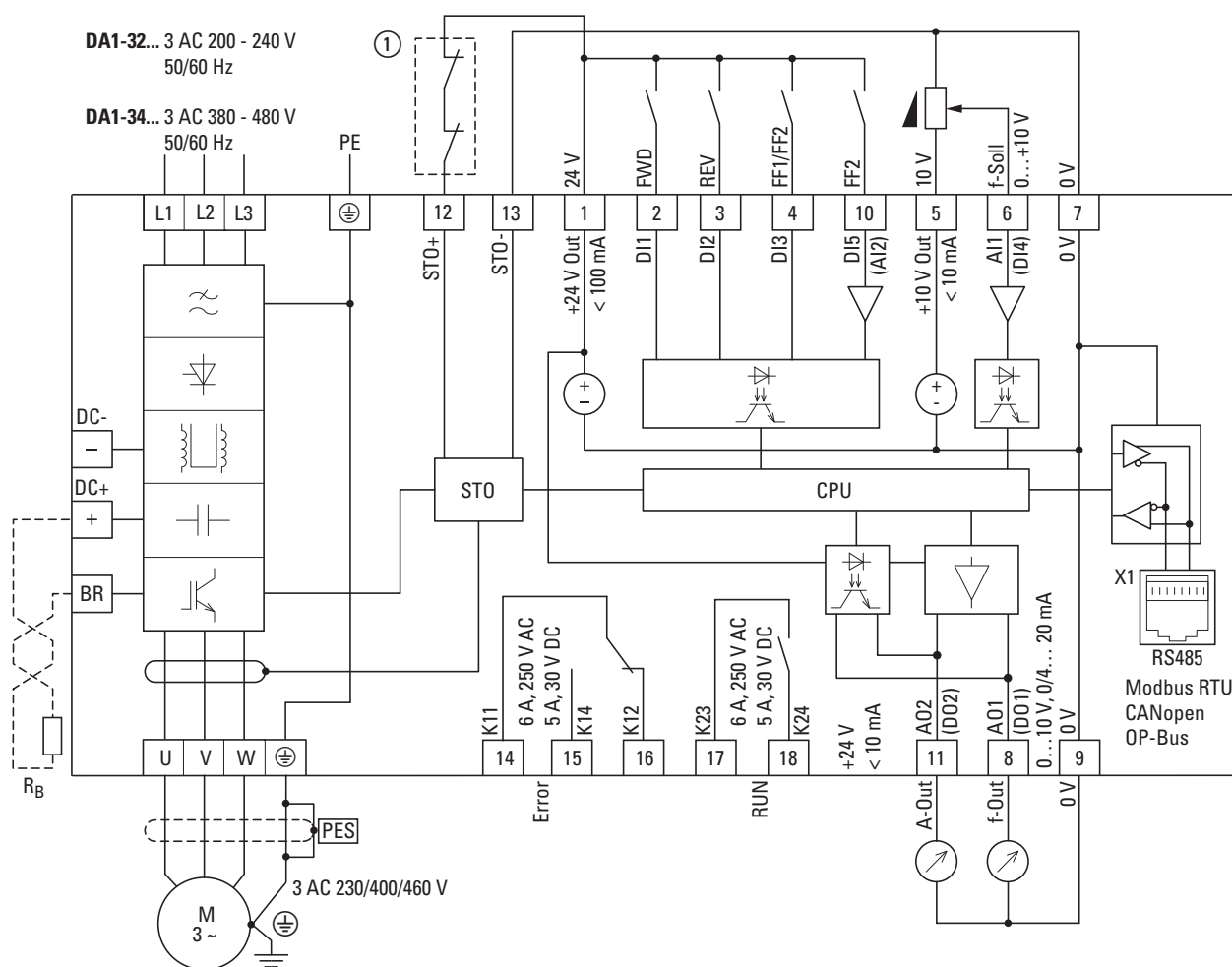


Abbildung 87: Blockschaltbild DA1-32..., DA1-34...

① Relais: Safe Torque Off (STO), SIL 2 (EN 61800-5-2)

### 3.7.5 DA1-34370..., DA1-34450...

Netzspannung  $U_{LN}$ : 3-phasig, 380 (-10 %) - 480 (+10 %) V, 50/60 Hz

Motorspannung  $U_2$ : 3-phasig,  $U_2 = U_{LN}$ , 0 - 50/60 Hz (max. 500 Hz)

Baugröße: FS8 in Schutzart IP20

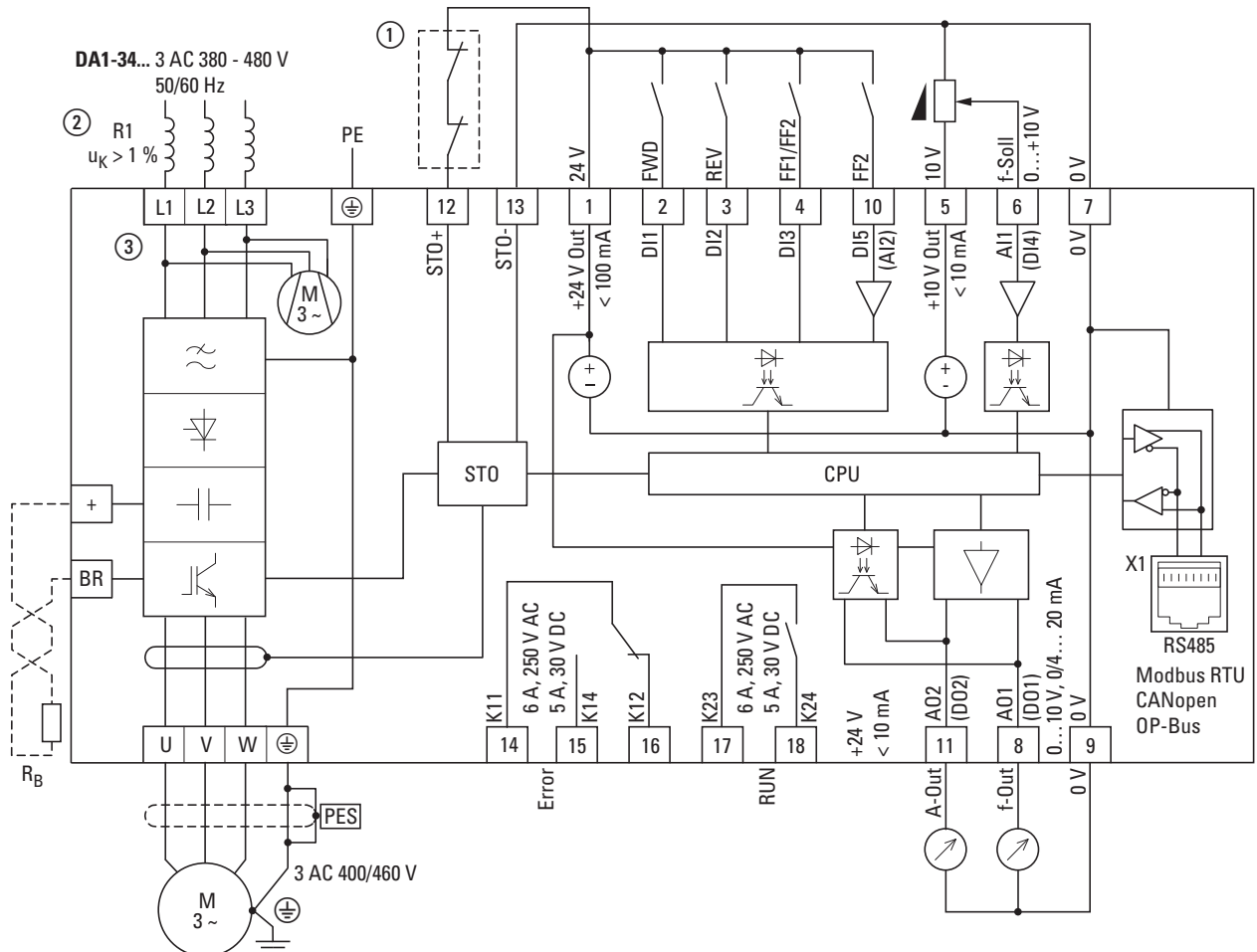


Abbildung 88: Blockschaltbild DA1-34... in Baugröße FS8

- ① Relais: Safe Torque Off (STO), SIL 2 (EN 61800-5-2)
- ② Falls nicht sichergestellt ist, dass die Netzimpedanz  $\geq 1 \%$  ist, muss eine Netzdrossel hinzugeschaltet werden. Ihr  $u_K$ -Wert sollte zwischen 1 und 4 % liegen.
- ③ Phasenfolge L1–L2–L3 (Drehfeldrichtung) prüfen.  
Bei falscher Phasenfolge wird die Fehlermeldung  $FFn - F$  angezeigt.

### 3.7 Blockschaltbilder

Netzspannung  $U_{LN}$ : 3-phasig, 500 (-10 %) - 600 (+10 %) V, 50/60 Hz

Baugröße: FS2 und FS3 in Schutzart IP20

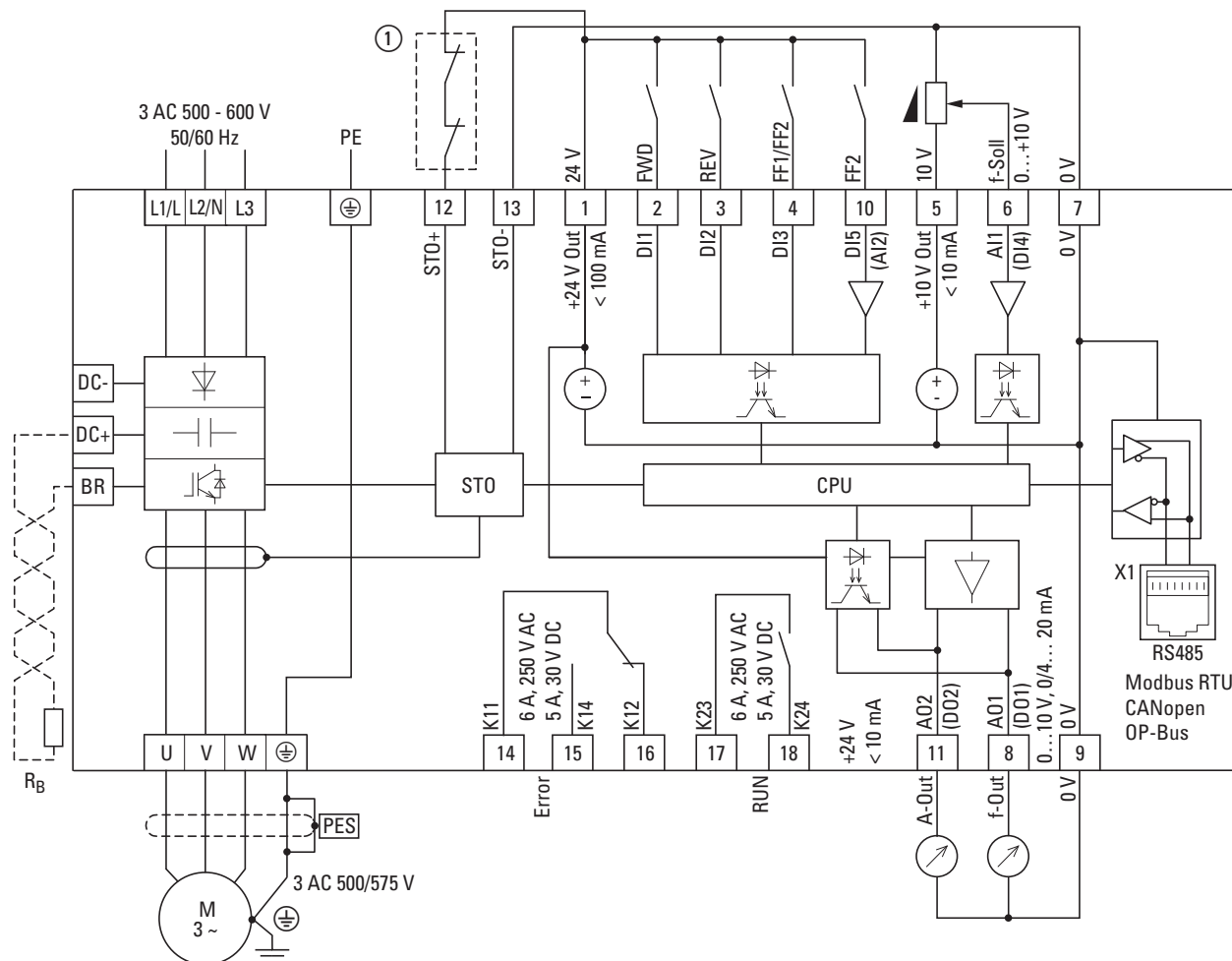


Abbildung 89: Blockschaltbild DA1-35...

① Relais: Safe Torque Off (STO), SIL 2 (EN 61800-5-2)



Die Geräte der Reihe DA1-35... haben keinen internen Funkentstörfilter.

### 3.7.7 DA1-35...-B55C in FS4

Netzspannung  $U_{LN}$ : 3-phasig, 500 (-10 %) - 600 (+10 %) V, 50/60 Hz

Motorspannung  $U_2$ : 3-phasig,  $U_2 = U_{LN}$ , 0 - 50/60 Hz (max. 500 Hz)

Baugröße: FS4 in Schutzart IP55

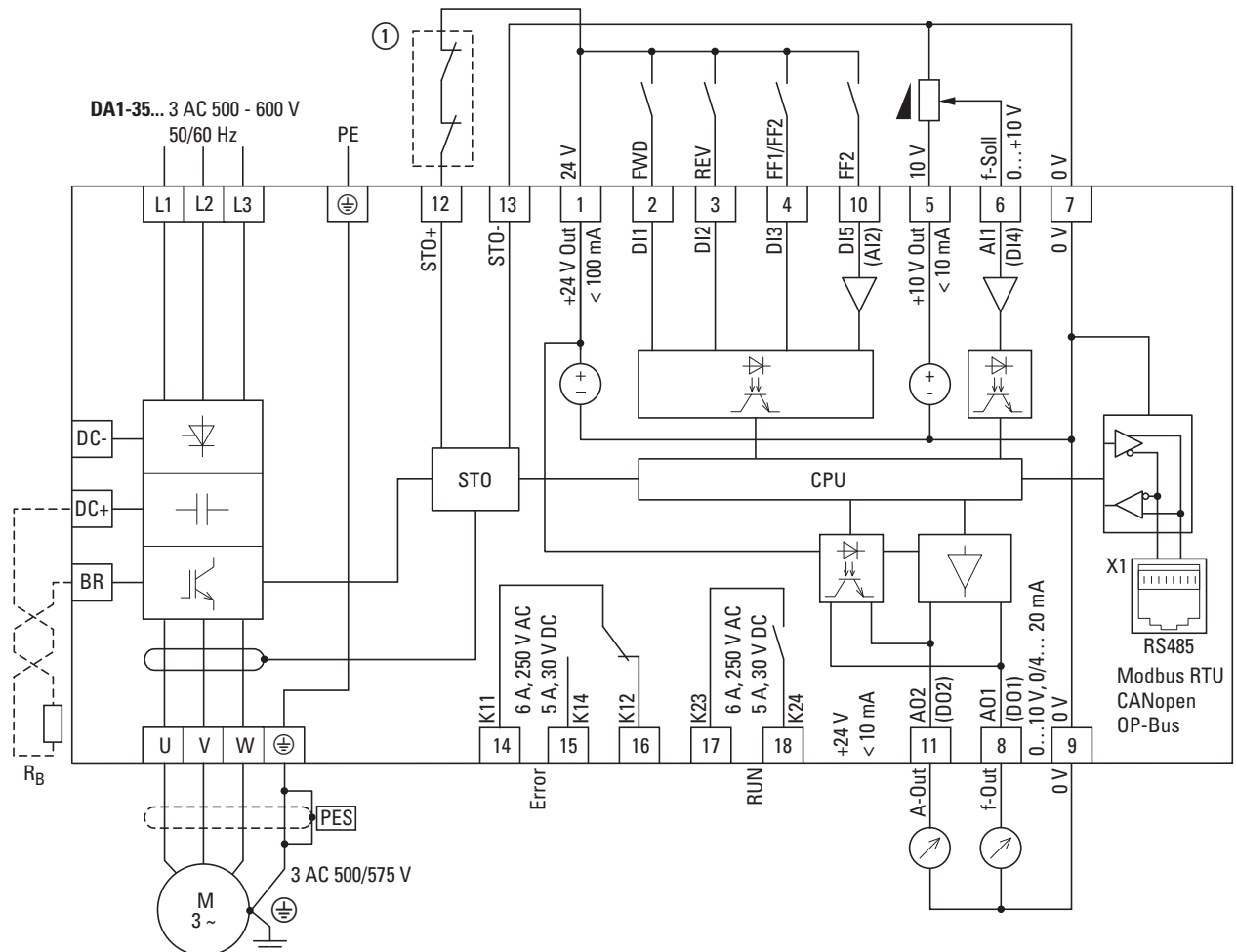


Abbildung 90: Blockschaltbild DA1-35... in Baugröße FS4

① Relais: Safe Torque Off (STO), SIL 2 (EN 61800-5-2)

### 3.7 Blockschaltbilder

Netzspannung  $U_{LN}$ : 3-phasig, 500 (-10 %) - 600 (+10 %) V, 50/60 Hz

Baugröße: FS5 und FS6 in Schutzart IP55

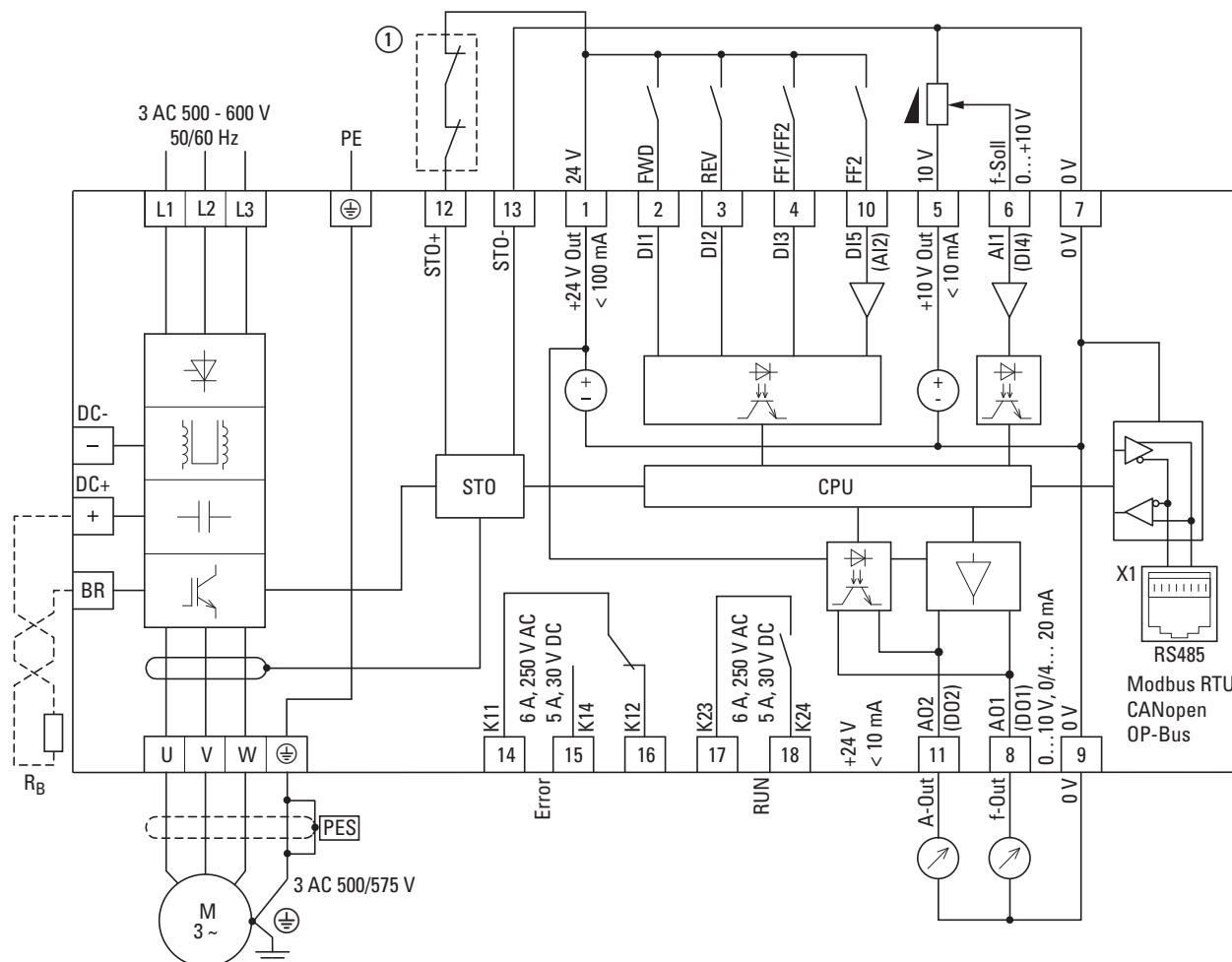


Abbildung 91: Blockschaltbild DA1-35... in Baugröße FS5 und FS6

① Relais: Safe Torque Off (STO), SIL 2 (EN 61800-5-2)



## 3 Installation

### 3.7 Blockschaltbilder

#### 3.7.10 DA1-32...-B6SC, DA1-34...-B6SC

Netzspannung  $U_{LN}$ :

**DA1-32...**: 3-phasig, 200 (-10 %) - 240 (+10 %) V, 50/60 Hz

**DA1-34...**: 3-phasig, 380 (-10 %) - 480 (+10 %) V, 50/60 Hz

Motorspannung  $U_2$ : 3-phasig,  $U_2 = U_{LN}$ , 0 - 50/60 Hz (max. 500 Hz)

Baugröße: FS2 und FS3 in Schutzart IP66

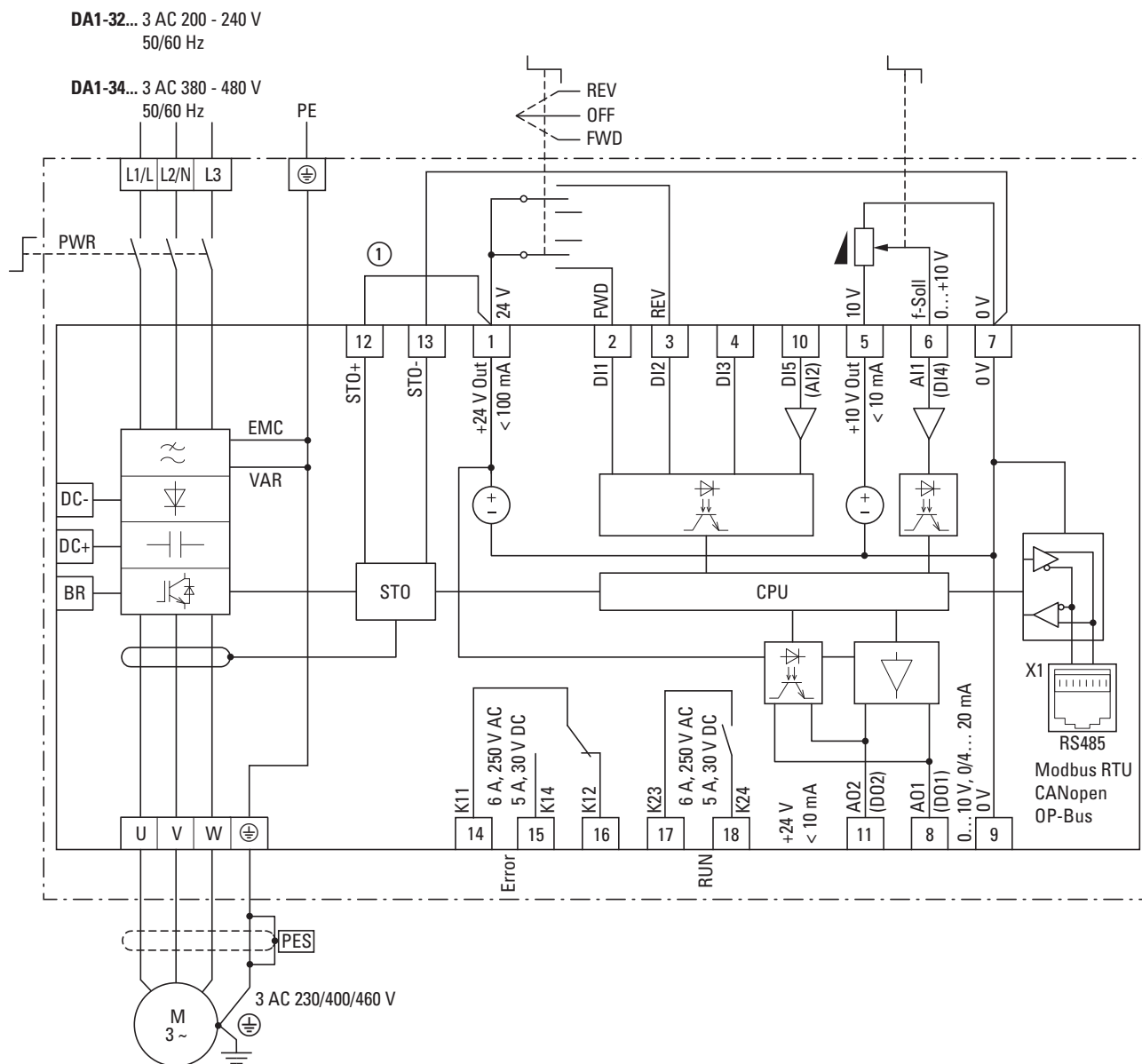


Abbildung 93: Blockschaltbild DA1-32...-B6SC, DA134...-B6SC

① Direkte Freigabe der STO-Funktion oder Relais: Safe Torque Off (STO), SIL 2 (EN 61800-5-2) wie in → Abbildung 85, Seite 116.



Der STO-Anschluss muss vom Anwender hergestellt werden.





#### 3.8 Prüfung der Isolation

Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 werden geprüft ausgeliefert und erfordern keine zusätzlichen Prüfungen.



##### **VORSICHT**

An den Steuer- und Anschlussklemmen des Frequenzumrichters dürfen mit einem Isolationsprüfgerät keine Prüfungen des Isolationswiderstands durchgeführt werden.



##### **VORSICHT**

Warten Sie mindestens 5 Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannung, bevor Sie einen Anschluss der Anschlussklemmen (L1/L, L2/N, L3, DC-, DC+, BR) des Frequenzumrichters trennen.

Falls Isolationsprüfungen im Leistungskreis des PDS gefordert werden, müssen Sie die nachfolgend genannten Maßnahmen berücksichtigen.

##### **Überprüfung der Motorkabelisolation**

- ▶ Trennen Sie das Motorkabel von den Anschlussklemmen U, V und W des Frequenzumrichters und vom Motor (U, V, W). Messen Sie den Isolationswiderstand des Motorkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.

##### **Überprüfung der Netzkabelisolation**

- ▶ Trennen Sie das Netzkabel vom Stromversorgungsnetz und von den Anschlussklemmen L1/L, L2/N und L3 des Frequenzumrichters. Messen Sie den Isolationswiderstand des Netzkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.

##### **Überprüfung der Motorisolation**

- ▶ Trennen Sie das Motorkabel vom Motor (U, V, W) und öffnen Sie die Brückenschaltungen (Stern oder Dreieck) im Motorklemmkasten. Messen Sie den Isolationswiderstand der einzelnen Motorwicklungen. Die Messspannung muss mindestens der Nennspannung des Motors entsprechen, sie darf jedoch 1000 V nicht überschreiten.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.



Berücksichtigen Sie die Hinweise des Motorherstellers zur Prüfung des Isolationswiderstands.

### 3.9 Schutz gegen elektrischen Schlag

#### **Sicherstellung des Schutzes gegen elektrischen Schlag bei Einsatz von DA1 Frequenzumrichtern, nach IEC/EN 61800-5-1**

#### **Herstellererklärung für die Erstprüfung nach IEC/HD 60364-6 (DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600)) und für die wiederkehrende Prüfung nach EN 50110-1 (DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100))**

Der Fehlerschutz nach IEC/HD 60364-4-41 (DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)) für die ausgangsseitigen Stromkreise des o. g. Betriebsmittels wird unter folgenden Voraussetzungen sichergestellt:

- Die Installationshinweise aus der vorliegenden Dokumentation wurden eingehalten.
- Die zutreffenden Normen der Reihe IEC/HD 60364 (DIN VDE 0100 (VDE 0100)) wurden eingehalten.
- Die Durchgängigkeit aller zugehörigen Schutz- und Potentialausgleichsleiter einschließlich der Verbindungs- und Anschlussstellen ist sichergestellt.

Das o. g. Betriebsmittel erfüllt unter den vorgenannten Voraussetzungen bei Verwendung der Schutzmaßnahme „Automatische Abschaltung der Stromversorgung“ die Anforderungen nach IEC/HD 60364-4-41 (DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, Abschnitt 411.3.2.5).

Der Hinweis basiert auf den folgenden Grundlagen:

Im Falle eines Kurzschlusses vernachlässigbarer Impedanz zu einem Schutzleiter oder gegen Erde reduziert das o. g. Betriebsmittel die Ausgangsspannung in einer Zeit wie in Tabelle 41.1 oder innerhalb von 5 Sekunden – je nachdem was zutreffend ist – nach IEC/HD 60364-41 (DIN VDE 0100-410; VDE 0100-410):2007-06) gefordert.

## 3 Installation

### 3.9 Schutz gegen elektrischen Schlag

## 4 Betrieb

### 4.1 Checkliste zur Inbetriebnahme

Bevor Sie den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen, sollten Sie die folgenden Punkte anhand dieser Checkliste prüfen:

| Nr. | Tätigkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bemerkung |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1   | Die Montage und Verdrahtung sind gemäß der Montageanweisung erfolgt (→ IL04020015Z, IL04020011Z, IL04020012Z, IL04020010Z).                                                                                                                                                                                                                                      |           |
| 2   | Etwaige Rückstände der Verdrahtung, Leitungsstücke sowie sämtliche verwendeten Werkzeuge sind aus der Umgebung des Frequenzumrichters entfernt worden.                                                                                                                                                                                                           |           |
| 3   | Alle Anschlussklemmen im Leistungsteil und im Steuerteil sind mit dem angegebenen Drehmoment angezogen.                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| 4   | Die an den Ausgangsklemmen (U, V, W, DC+, DC-, BR) des Frequenzumrichters angeschlossenen Leitungen sind <b>nicht</b> kurzgeschlossen und <b>nicht</b> mit Erde (PE) verbunden.                                                                                                                                                                                  |           |
| 5   | Der Frequenzumrichter ist ordnungsgemäß geerdet (PE).                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| 6   | Alle elektrischen Anschlüsse im Leistungsteil (L1/L, L2/N, L3, U, V, W, DC+, DC-, BR, PE) sind ordnungsgemäß unter Berücksichtigung der Schutzart angeschlossen und wurden den Anforderungen entsprechend ausgelegt.<br><br>Der Gerätelüfter in der Baugröße FS8 erfordert den phasenfolgerichtigen Anschluss (L1–L2–L3). – Luftströmungsrichtung kontrollieren. |           |
| 7   | Jede Phase der Versorgungsspannung (L bzw. L1, L2, L3) ist mit einer Sicherung abgesichert.                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
| 8   | Der Frequenzumrichter und der Motor sind auf die Netzspannung angepasst. (→ Abschnitt 1.4.1, „Bemessungsdaten auf dem Typenschild“, Seite 14, Schaltungsart (Stern, Dreieck) des Motors geprüft).                                                                                                                                                                |           |
| 9   | Die Qualität und die Menge der Kühlluft entsprechen der geforderten Umgebungsbedingung für Frequenzumrichter und Motor.                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| 10  | Alle angeschlossenen Steuerleitungen gewährleisten die Stopp-Bedingungen (beispielsweise Schalter in Stellung AUS und Sollwert = null).                                                                                                                                                                                                                          |           |
| 11  | Die werkseitig voreingestellten Parameter wurden anhand der Parameterliste kontrolliert.                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
| 12  | Die Wirkrichtung einer angekoppelten Maschine erlaubt den Motorstart.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| 13  | Alle NOT-AUS- und Schutzfunktionen (→ Abschnitt 2.10, „STO-Funktion“, Seite 60) befinden sich im ordnungsgemäßen Zustand.                                                                                                                                                                                                                                        |           |

#### 4.2 Warnhinweise zum Betrieb

Beachten Sie bitte folgende Hinweise.



##### **GEFAHR**

Die Inbetriebnahme darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen werden.



##### **GEFAHR**

Gefährliche elektrische Spannung!

Die Sicherheitsvorschriften der Seiten I und II müssen berücksichtigt werden.



##### **GEFAHR**

Die Bauteile im Leistungsteil des Frequenzumrichters stehen unter Spannung, solange die Versorgungsspannung (Netzspannung) angeschlossen ist. Zum Beispiel die Leistungsklemmen L1/L, L2/N, L3, DC+, DC-, BR, U/T1, V/T2, W/T3. Die Steuerklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert.

An den Relaisklemmen (10, 11) kann eine gefährliche Spannung anliegen – auch dann, wenn der Frequenzumrichter nicht mit Netzspannung versorgt wird (zum Beispiel beim Einbinden der Relaiskontakte in Steuerungen mit Spannungen > 48 V AC/ 60 V DC).



##### **GEFAHR**

Auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung stehen die Bauteile im Leistungsteil des Frequenzumrichters noch bis zu 5 Minuten unter Spannung (Entladezeit der Zwischenkreis-kondensatoren).

Warnhinweis beachten!



##### **GEFAHR**

Der Motor kann nach einem Abschalten (Fehler, Netzspannung aus) beim Wiederaufschalten der Versorgungsspannung automatisch starten, wenn die Funktion für den automatischen Neustart aktiviert ist (→ Parameter P2-36).

## 4.3 Inbetriebnahme über Steuerklemmen (Werkseinstellung)

**ACHTUNG**

Auf der Netzseite dürfen Schütze und Schaltgeräte nicht während des Motorbetriebs geöffnet werden. Ein Tipp-Betrieb über das Netzschütz ist nicht zulässig.

Auf der Motorseite dürfen Schütze und Schaltgeräte (Reparatur- und Wartungsschalter) nicht im Betrieb des Motors geöffnet werden.

Ein Tipp-Betrieb des Motors über Schütze und Schaltgeräte im Ausgang des Frequenzumrichters ist nicht zulässig.

**ACHTUNG**

Prüfen Sie, dass durch den Start des Motors keine Gefährdungen entstehen. Koppeln Sie die angetriebene Maschine ab, wenn bei einem falschen Betriebszustand eine Gefährdung entsteht.



Sollen Motoren mit Frequenzen betrieben werden, die höher als die standardmäßigen Frequenzen von 50 bzw. 60 Hz liegen, so müssen diese Betriebsbereiche vom Motorhersteller zugelassen sein. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Motoren kommen.

**4.3 Inbetriebnahme über Steuerklemmen (Werkseinstellung)**

Die Bedienelemente des Frequenzumrichters DA1 sind werkseitig vorverdrahtet; die STO-Eingänge müssen eigenständig verdrahtet werden. Nach dem Anschluss der Netzspannung und des zugeordneten Motors kann der Frequenzumrichter DA1 über die lokalen Bedienelemente gestartet werden (siehe nachfolgendes Anschlussbeispiel).



Sie können diesen Abschnitt überspringen, wenn Sie für einen optimalen Betrieb direkt die Parameter des Frequenzumrichters auf die Motordaten (Leistungsschild) und die Applikation anpassen möchten.

Nachfolgend ist ein vereinfachtes Anschlussbeispiel mit Werkseinstellung dargestellt.

## 4 Betrieb

### 4.3 Inbetriebnahme über Steuerklemmen (Werkseinstellung)

#### Anschlussbeispiel für Drehstrommotor

| Anschlussbeispiel für Drehstrommotor |  | Klemme | Bezeichnung                                                   |
|--------------------------------------|--|--------|---------------------------------------------------------------|
|                                      |  | L1/L   | einphasiger Netzanschluss (DA1-12...)                         |
|                                      |  | L2/N   | dreiphasiger Netzanschluss (DA1-3...)                         |
|                                      |  | L3     | –                                                             |
|                                      |  | ⊕      | Erdanschluss                                                  |
|                                      |  | 1      | Steuerspannung +24 V (Ausgang, maximal 100 mA)                |
|                                      |  | 2      | FWD, Startfreigabe Rechtsdrehfeld                             |
|                                      |  | 3      | REV, Startfreigabe Linksdrehfeld                              |
|                                      |  | U      | Anschluss für dreiphasigen Wechselstrommotor (Drehstrommotor) |
|                                      |  | V      |                                                               |
|                                      |  | W      |                                                               |
|                                      |  | ⊕      |                                                               |
|                                      |  | 5      | Sollwertspannung +10 V (Ausgang, maximal 10 mA)               |
|                                      |  | 6      | Frequenzsollwert f-Soll (Eingang 0 - +10 V)                   |
|                                      |  | 7      | Bezugspotenzial (0 V)                                         |
|                                      |  | 12     | Safe Torque Off +                                             |
|                                      |  | 13     | Safe Torque Off -                                             |

- Schließen Sie den Frequenzumrichter gemäß dem obigen Anschlussbeispiel für die einfache Inbetriebnahme mit der vorgegebenen Werkseinstellung an (siehe obiges Anschlussbeispiel).

Das Sollwertpotenziometer sollte einen Festwiderstand (Anschluss Steuerklemmen 5 und 7) von mindestens 1 kΩ bis maximal 10 kΩ haben. Es wird hier ein Standardfestwert von 4,7 kΩ empfohlen.

Achten Sie darauf, dass die Freigabekontakte (FWD/REV) geöffnet sind und der STO richtig angeschlossen ist, bevor Sie die Netzspannung einschalten.



Falls die Anschlüsse des Sollwert-Potenziometers nicht eindeutig den Klemmen 5, 6 und 7 zugeordnet werden können, sollten Sie das Potenziometer auf etwa 50 % einstellen, bevor Sie das erste Mal eine Startfreigabe (FWD/REV) erteilen.

Mit Anlegen der vorgegebenen Versorgungsspannung an die Netzanschlussklemmen (L1/L, L2/N, L3) wird über das Schaltnetzteil (SMPS) im Zwischenkreis die Steuerspannung generiert und die 7-Segment-LED-Anzeige beleuchtet (STOP).

Der Frequenzumrichter ist startbereit (ordnungsgemäßer Betriebszustand) und im Stopp-Modus.



## 4.3 Inbetriebnahme über Steuerklemmen (Werkseinstellung)

Die Startfreigabe erfolgt durch Ansteuerung eines der digitalen Eingänge mit +24 V:

- Klemme 2: FWD = Rechtsdrehfeld (Forward Run)
- Klemme 3: REV = Linksdrehfeld (Reverse Run)

Die Steuerbefehle FWD und REV sind gegeneinander verriegelt (exklusives Oder) und erfordern eine ansteigende Spannungsflanke.

Bei einer Startfreigabe mit Linksdrehfeld (REV) wird die Frequenz mit einem Minuszeichen angezeigt.

- Die Ausgangsfrequenz (0 - 50 Hz) und damit die Drehzahl des angeschlossenen Drehstrommotors (0 -  $n_{\text{Motor}}$ ) können Sie nun mit dem Sollwert-Potenziometer über die Klemme 6 einstellen (proportionales Spannungssignal 0 - +10 V). Die Änderung der Ausgangsfrequenz erfolgt dabei zeitlich verzögert gemäß der vorgegebenen Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten. In der Werkseinstellung sind diese Zeiten auf jeweils 5 Sekunden, ab der Baugröße FS4 auf jeweils 10 Sekunden eingestellt.

Die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen geben die zeitliche Änderung der Ausgangsfrequenz vor: von 0 auf  $f_{\text{max}}$  (WE = 50 Hz) bzw. von  $f_{\text{max}}$  zurück auf 0.

Abbildung 95 zeigt beispielhaft den Verlauf, wenn das Freigabesignal (FWD/REV) angeschaltet wird und die maximale Sollwertspannung (+10 V) anliegt. Der Motor folgt in seiner Drehzahl der Ausgangsfrequenz, in Abhängigkeit vom Last- und Trägheitsmoment (Schlupf), von null bis  $n_{\text{max}}$ .

Wird im Betrieb das Freigabesignal (FWD, REV) abgeschaltet, so wird der Wechselrichter sofort gesperrt (STOP) und die Ausgangsfrequenz auf null gesetzt. Der Motor läuft ungeführt aus (siehe ① in Abbildung 95). Die Beschleunigungszeit wird in Parameter P1-03 eingestellt.

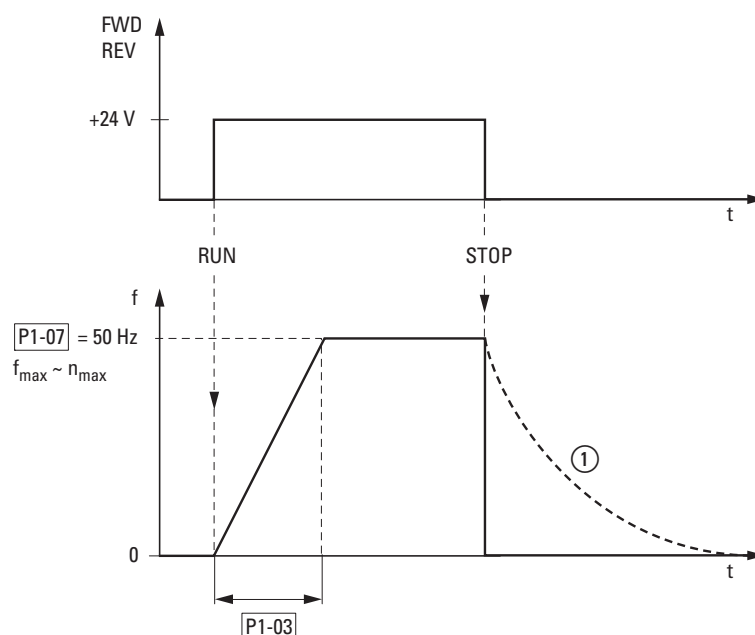


Abbildung 95: Start-Stopp-Befehl bei maximaler Sollwertspannung

#### 4.4 Handhabung der Bedieneinheit

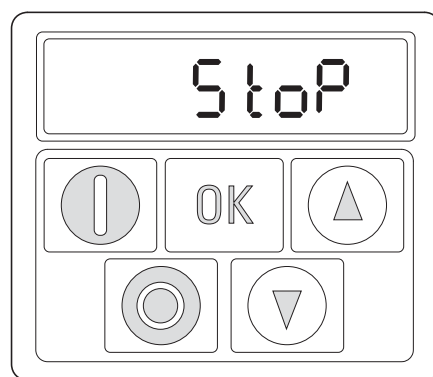
Über die Bedieneinheit können die Parameter des Frequenzumrichters DA1 konfiguriert und sein Betrieb überwacht werden.



Die Konfiguration der einzelnen Parameter ist im Handbuch MN04020006Z, „Frequenzumrichter DA1 – Parameterhandbuch“, beschrieben.

##### 4.4.1 Elemente der Bedieneinheit

Die folgende Abbildung zeigt die Elemente der integrierten Bedieneinheit des Frequenzumrichters DA1.



Anzeige (7-Segment LEDs)

Tasten

Abbildung 96: Ansicht der Bedieneinheit (Beispiel DA1-...-A20C)



Die integrierte Bedieneinheit der Gerätereihe DA1-...-A20C und die (optionale) externe Bedieneinheit DX-KEY-LED beinhalten eine sechsstellige 7-Segment LED-Anzeige. Bei den Gerätereihen DA1-...-B20C, DA1-...-B55C und der (optionalen) externen Bedieneinheit DX-KEY-OLED ist es eine mehrsprachige Klartextanzeige (OLED = organische LED-Anzeige). Die Funktion der Bedientasten ist identisch. Bei der externen Bedieneinheit DX-KEY-OLED sind zusätzlich zwei Tasten (**Hand**, **Auto**) vorhanden. Diese Tasten haben in der Grundversion keine Funktion und können nur im PLC-Editor frei konfiguriert werden.

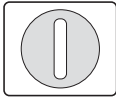
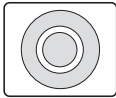
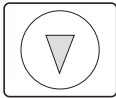


Die Sprachauswahl kann bei den OLED-Anzeigen über die Tastenkombination **START** + ▲ aktiviert werden. Anzeige: **Select Language**. Die Anzeigesprache kann über die beiden Pfeiltasten ▲ und ▼ gewechselt werden. Die gewählte Spracheinstellung wird durch Drücken der Taste **OK** gespeichert.



Die Tasten **START**, **STOP**, **UP** und **DOWN** müssen in Parameter P1-12 (Lokale Prozessdaten Quelle) aktiviert werden.

Tabelle 19: Die Elemente der Bedieneinheit – Tasten

| Taste                                                                              | Befehl       | Erklärung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>OK</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Navigieren im Parametermodus</li> <li>• Öffnen bzw. Schließen der Parameterebene (Taste für mehr als zwei Sekunden gedrückt halten)</li> <li>• Speichern der Parameteränderungen</li> <li>• Wechseln der Anzeige A, rpm, ... (Echtzeitinformationen)</li> </ul> |
|   | <b>START</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starten des Frequenzumrichters<sup>1)</sup></li> <li>• Drehrichtungswechsel<sup>2)</sup> bei laufendem Motor</li> </ul>                                                                                                                                         |
|   | <b>STOP</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoppen des Frequenzumrichters<sup>1)</sup></li> <li>• Reset – Zurücksetzen nach einer Fehlermeldung</li> </ul>                                                                                                                                                 |
|   | <b>UP</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigen<sup>1)</sup></li> <li>• Zahlenwert bzw. Parameternummer erhöhen</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
|  | <b>DOWN</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzögern<sup>1)</sup></li> <li>• Zahlenwert bzw. Parameternummer reduzieren</li> </ul>                                                                                                                                                                         |

**Hinweis:**

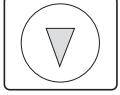
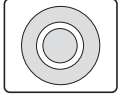
- 1) P1-12 = 1 (eine Drehrichtung) oder P1-12 = 2 (zwei Drehrichtungen);  
Drehrichtungsumkehr bei erneuter Betätigung der START-Taste  
2) Nur mit P1-12 = 2

## 4 Betrieb

### 4.4 Handhabung der Bedieneinheit

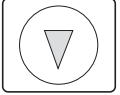
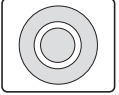
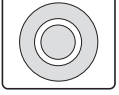
#### 4.4.2 Parameter einstellen

Tabelle 20: Ändern von Parametern

| Befehle                                                                                                                                                                 | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                        | Taste <b>OK</b> zwei Sekunden lang gedrückt halten, um in die Parameterebene zu gelangen.<br>→ Der zuletzt benutzte Parameter wird angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | Parameter mit den Tasten ▲ bzw. ▼ auswählen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                        | Taste <b>OK</b> drücken.<br>Der Wert des ausgewählten Parameters kann geändert werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | Ändern der Parameterwerte mit den Tasten ▲ bzw. ▼.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                       | Taste <b>OK</b> drücken, um die Änderung des Parameterwertes zu bestätigen.<br>Sobald der Parameter angezeigt wird, ist der Parameterwert gespeichert.<br><br>Taste <b>OK</b> zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Parameterebene zu verlassen (Anzeige <i>SL P</i> ).                                                                                                                                             |
|   | <b>Wechseln zwischen zwei Parametergruppen</b><br>Die Reihenfolge der Parameter ist sequentiell. Dies bedeutet: Vom letzten Parameter einer Parametergruppe gelangt man direkt zum ersten Parameter der nachfolgenden Parametergruppe und umgekehrt.<br><br><b>Hinweis:</b> Der Zugriff auf die erweiterten Parametergruppen erfordert in Parameter P1-14 die Eingabe des Kennwortes (WE: Level 2 = 101, Level 3 = 201). |
|                                                                                                                                                                         | Drücken der Tasten ▲ und <b>STOP</b> , um zum ersten Parameter der nachfolgenden Parametergruppe zu gelangen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                         | Drücken der Tasten ▼ und <b>STOP</b> , um zum ersten Parameter der vorhergehenden Parametergruppe zu gelangen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### 4.4.3 Parameter zurücksetzen (RESET)

Tabelle 21: Zurücksetzen der Parameter (RESET)

| Befehle                                                                                                                                                                                                                                                         | Beschreibung                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Auf Werkseinstellung zurücksetzen</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           |
|  +  +  | Die Tasten ▲ und ▼ und STOP zusammen oder gleichzeitig für zwei Sekunden lang gedrückt halten.<br>→ <b>Alle Parameter werden daraufhin auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt.</b><br>Die Anzeige zeigt <i>P - dEF</i> . |
| <b>Zurücksetzen nach einem Fehler</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                              | Die Taste <b>STOP</b> drücken zum Zurücksetzen nach einer Fehlermeldung.<br>Die Anzeige zeigt <i>SL P</i> .                                                                                                               |

## 5 Fehlermeldungen

### 5.1 Einleitung

Die Frequenzumrichter der Reihe DA1 besitzen intern mehrere Überwachungsfunktionen. Bei erkannten Abweichungen vom ordnungsgemäßen Betriebszustand wird eine Fehlermeldung angezeigt; in der Werkseinstellung öffnet der Relaiskontakt (Steuerklemmen 14 und 15).

#### 5.1.1 Fehlermeldungen

Die letzten vier Fehlermeldungen werden in der Reihenfolge ihres Auftretens (der jüngste Fehler an erster Stelle) gespeichert. Die Fehlermeldungen können unter dem Monitor-Parameter P0-13 ausgelesen werden.

Die Werte werden bei einem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen nicht gelöscht!

#### 5.1.2 Fehler quittieren (Reset)

Durch Abschalten der Versorgungsspannung oder durch Betätigen der STOP-Taste wird die aktuelle Fehlermeldung quittiert und zurückgesetzt. Eine Fehlerzurücksetzung ist auch durch eine erneute positive Flanke an Steuerklemme 2 (DI1) bzw. 3 (DI2) möglich (neues Startsignal).

Wird der Parameter P2-36 auf 2 (*Reset - 1*) bis 6 (*Reset - 5*) gesetzt, versucht der Frequenzumrichter, bis zu fünfmal automatisch neu zu starten.

## 5 Fehlermeldungen

### 5.1 Einleitung

#### 5.1.3 Fehlerliste

Die nachfolgende Tabelle listet die Fehlercodes, ihre möglichen Ursachen und weist auf Korrekturmaßnahmen hin.

Tabelle 22: Liste der Fehlermeldungen

| Meldung | Fehler-Nr.<br>[dez] | Mögliche Ursache und Abhilfe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stop    | –                   | Starbereit. Der Antrieb ist nicht freigegeben. Es liegt keine Fehlermeldung vor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| no-FLT  | 00                  | Wird bei P0-13 angezeigt, wenn keine Meldung im Fehlerregister steht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| OL-b    | 01                  | Zu hoher Bremsstrom <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremswiderstand und seine Verdrahtung auf Kurz- bzw. Erdschluss hin prüfen.</li> <li>• Sicherstellen, dass der minimal zulässige Wert des Bremswiderstandes nicht unterschritten ist.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| OL-br   | 02                  | Thermische Überlast des Bremswiderstandes<br>Der Antrieb hat abgeschaltet, um eine thermische Zerstörung des Bremswiderstandes zu verhindern. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rampenzeiten von P1-04 und P2-25 verlängern, um eine weniger häufige Bremsung zu erreichen.</li> <li>• Trägheit der Last reduzieren, wenn möglich.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| O-I     | 03                  | Überstrom am Ausgang des Frequenzumrichters<br><p>Auftreten direkt beim Einschalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungsverbindung zwischen Umrichter und Motor prüfen.</li> <li>• Motor auf Windungsschluss oder Schluss gegen Erde prüfen.</li> </ul> <p>Auftreten beim Start des Motors:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob der Motor frei drehen kann und sicherstellen, dass keine mechanische Blockierung vorhanden ist.</li> <li>• Motor mit mechanischer Bremse: Prüfen, ob diese gelöst hat.</li> <li>• Anschluss prüfen (Stern/Dreieck).</li> <li>• Prüfen, ob die Motordaten bei P1-07, P1-08 und P1-09 korrekt eingegeben wurden.</li> <li>• Im Vektorbetrieb (P4-01 = 0 oder 1): Prüfen, ob der Wert <math>\cos \varphi</math> (P4-05) richtig eingegeben und ein Motor-Identifizierungslauf erfolgreich durchgeführt wurde.</li> <li>• Eventuell Rampenzeit für die Beschleunigung (t-acc, P1-03) erhöhen.</li> <li>• Bei Drehzahlsteuerung (P4-01 = 2): Spannungsanhebung mit P1-11 reduzieren.</li> </ul> <p>Auftreten bei Betrieb mit konstanter Drehzahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob Motor überlastet ist.</li> </ul> <p>Auftreten während Beschleunigung/Verzögerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Rampenzeiten sind zu kurz und erfordern zu viel Leistung. Wenn P-03/P-04 nicht erhöht werden kann, ist möglicherweise ein größeres Gerät erforderlich.</li> </ul> |
| IL-EP   | 04                  | Überlast des Motors. Der thermische Schutz hat ausgelöst, da das Gerät über eine bestimmte Zeit oberhalb des mit P1-08 eingestellten Motor-Nennstroms betrieben wurde. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob die Motordaten bei P1-07, P1-08 und P1-09 korrekt eingegeben wurden.</li> <li>• Im Vektorbetrieb (P4-01 = 0 oder 1): Prüfen, ob der Wert <math>\cos \varphi</math> (P4-05) richtig eingegeben und ein Motor-Identifizierungslauf erfolgreich durchgeführt wurde.</li> <li>• Anschluss des Motors prüfen (z. B. Stern/Dreieck).</li> <li>• Wenn auf dem Display während des Betriebs die Dezimalpunkte blinken, ist dies ein Zeichen für einen Betrieb im Überlastbereich (&gt; P1-08). In diesem Fall die Beschleunigungsrampe mit P1-03 verlängern oder die Last reduzieren.</li> <li>• Sicherstellen, dass keine mechanischen Blockaden oder zusätzlichen Belastungen für den Motor existieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Meldung         | Fehler-Nr.<br>[dez] | Mögliche Ursache und Abhilfe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>P5 - ErP</i> | 05                  | <p>Überstrom (Hardware)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtung zum Motor und Motor selbst auf Kurz- und Erdschluss hin prüfen.</li> <li>• Motorleitung am Frequenzumrichter abklemmen und danach wieder einschalten. Falls die Fehlermeldung weiterhin erscheint, muss das Gerät ausgetauscht werden. Vor der Inbetriebnahme des neuen Gerätes ist das System auf einen Erd- bzw. Kurzschluss hin zu prüfen, der den Ausfall des Gerätes verursacht haben könnte.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>UUol t</i>   | 06                  | <p>Überspannung im Zwischenkreis<br/>Der Wert der Zwischenkreisspannung wird mit Parameter P0-20 angezeigt. Ein Fehlerregister mit den letzten Werten vor der Abschaltung beinhaltet P0-36 (Abtastzeit 256 ms).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob die Versorgungsspannung in dem Bereich liegt, für den der Frequenzumrichter bemessen ist.</li> <li>• Wenn der Fehler beim Verzögern oder Stoppen auftritt: Verzögerungsrampe (P1-04/P2-25) verlängern oder Bremswiderstand benutzen.</li> <li>• Im Vektorbetrieb (P4-01 = 0 oder = 1): Verstärkung des Drehzahlreglers (P4-03) reduzieren.</li> <li>• Bei Benutzung des PID-Reglers: Durch Reduzierung von P3-11 (PID1 Fehler Rampe) sicherstellen, dass die Rampen aktiv sind.</li> </ul>                                                                                                                                                           |
| <i>UUol t</i>   | 07                  | <p>Unterspannung im Zwischenkreis</p> <p><b>Hinweis:</b><br/>Diese Meldung erscheint grundsätzlich, wenn die Versorgungsspannung am Gerät abgeschaltet wird und sich die Zwischenkreisspannung abgebaut hat. Es handelt sich hierbei nicht um einen Fehler.</p> <p>Falls die Meldung während des Betriebs auftritt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob die Anschlussspannung zu gering ist.</li> <li>• Alle Komponenten bzw. Geräte, die im Einspeisekreis des Frequenzumrichters liegen (Schutzschalter, Schütz, Drossel usw.), auf ordnungsgemäßen Anschluss bzw. Übergangswiderstand hin prüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>0 - t</i>    | 08                  | <p>Übertemperatur am Kühlkörper. Der Antrieb ist zu heiß.<br/>Die Kühlkörpertemperatur wird mit P0-21 angezeigt. Ein Fehlerregister mit den letzten Werten vor der Abschaltung beinhaltet P0-38 (Abtastzeit 30 s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob der Frequenzumrichter in der Umgebungstemperatur betrieben wird, für die er spezifiziert ist. (Geräte IP20: max. 50 °C, Geräte IP66: max. 40 °C).</li> <li>• Prüfen, ob der Gerätelüfter läuft.</li> <li>• Sicherstellen, dass die Kühlluft gut zirkulieren kann (Abstände zu benachbarten Geräten über- und unter dem Frequenzumrichter).</li> <li>• Schaltschrankbelüftung verbessern, falls erforderlich: Die Kühlschlitze des Gerätes dürfen nicht verschlossen sein, z. B. durch Verschmutzung bzw. zu dicht aneinander gebaute Geräte.</li> <li>• Schaltfrequenz mit P2-24 reduzieren.</li> <li>• Last reduzieren, wenn möglich.</li> </ul> |
| <i>U - t</i>    | 09                  | <p>Untertemperatur<br/>Die Meldung erscheint, wenn die Umgebungstemperatur unter -10 °C liegt. Um den Antrieb zu starten, muss die Temperatur oberhalb dieses Wertes liegen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P - dEF</i>  | 10                  | <p>Die Werkseinstellung der Parameter wurde eingelesen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taste STOP drücken: Der Antrieb kann anschließend neu konfiguriert werden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 5 Fehlermeldungen

### 5.1 Einleitung

| Meldung            | Fehler-Nr.<br>[dez] | Mögliche Ursache und Abhilfe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>E - Er - P</i>  | 11                  | Externer Fehler (an Digital-Eingang 5, Klemme 10, bei den Einstellungen P1-13 = 6/7/16/17). An diesem Eingang muss zum Betrieb des Frequenzumrichters ein High-Signal anliegen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob der Motor zu heiß ist, falls ein Thermistor an Klemme 10 angeschlossen ist.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>SC - DB5</i>    | 12                  | Kommunikationsfehler mit einer externen Bedieneinheit oder einem PC. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlüsse prüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>FLt - dc</i>    | 13                  | Zu hohe Welligkeit der Zwischenkreisspannung<br>Die Welligkeit der Zwischenkreisspannung wird mit P0-16 angezeigt.<br>Ein Fehlerregister mit den letzten Werten vor der Abschaltung beinhaltet P0-37 (Abtastzeit 20 ms). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob alle Phasen der Netzversorgung anliegen und deren Spannungssymmetrie innerhalb des erlaubten Toleranzbandes (3 %) liegt.</li> <li>• Wenn möglich, Last reduzieren.</li> <li>• Wenn der Fehler weiterhin ansteht, Kontakt mit der nächsten Eaton-Vertriebsniederlassung aufnehmen.</li> </ul> |
| <i>P - L055</i>    | 14                  | Ausfall einer Phase der Einspeisung (nur bei dreiphasig eingespeisten Geräten)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>h - 0 - I</i>   | 15                  | Überstrom am Ausgang <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siehe Fehler-Nr. 03.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>th - FLt</i>    | 16                  | Thermistor auf dem Kühlkörper defekt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>dRtR - F</i>    | 17                  | Fehler im internen Speicher. Die Parameter wurden nicht gesichert und die Werkseinstellung wurde geladen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung der (erneut) geänderten Parameter wiederholen.</li> <li>• Falls die Meldung wieder erscheint, Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>4 - 20 - F</i>  | 18                  | Eingangsstrom des Analog-Eingangs liegt nicht innerhalb des spezifizierten Bereichs. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellung von P2-30 für AI1 (Klemme 6) und P2-33 für AI2 (Klemme 10) prüfen.</li> <li>• Im Falle von 4-20mA: Sollwertanschluss auf Drahtbruch hin prüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>dRtR - E</i>    | 19                  | Fehler im internen Speicher. Die Parameter wurden nicht gesichert und die Werkseinstellung wurde geladen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung der (erneut) geänderten Parameter wiederholen.</li> <li>• Falls die Meldung wieder erscheint, Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>U - dEF</i>     | 20                  | Die kundenspezifische Einstellung der Parameter wurde eingelesen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taste STOP drücken.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>F - Ptc</i>     | 21                  | Übertemperatur des PTC im Motor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>FRn - F</i>     | 22                  | Fehler des geräteinternen Lüfters<br>Bei Baugröße FS8: Falsche Drehrichtung des Gerätelüfters <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasenfolge der Versorgungsspannung prüfen (L1–L2–L3).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>0 - hERt</i>    | 23                  | Die gemessene Umgebungstemperatur liegt über dem spezifizierten Wert. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräteinternen Lüfter prüfen.</li> <li>• Sicherstellen, dass der erforderliche Freiraum um das Gerät vorhanden ist und die Kühlluft ungehindert durch die Schlitze am Gerät strömen kann.</li> <li>• Schaltfrequenz mit P2-24 reduzieren.</li> <li>• Wenn möglich: Last reduzieren.</li> </ul>                                                                                                                                                             |
| <i>0 - tor - 9</i> | 24                  | Maximal zulässiges Drehmoment überschritten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn möglich: Last reduzieren oder Beschleunigungszeit t-acc erhöhen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>U - tor - 9</i> | 25                  | Nur aktiv bei freigegebener Bremsenansteuerung im Modus für Hubwerke (P2-18 = 8). Das erzeugte Drehmoment, bevor die mechanische Bremse des Hubwerks freigegeben ist, liegt unterhalb des eingestellten Schwellwertes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



| Meldung                        | Fehler-Nr.<br>[dez] | Mögliche Ursache und Abhilfe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>OUT-F</i>                   | 26                  | Fehler am Ausgang des Gerätes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Sto-F</i>                   | 29                  | Interner Fehler des STO-Schaltkreises <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Enc-01</i>                  | 30                  | Keine Kommunikation zwischen dem Encoder-Modul und dem Frequenzumrichter. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob das Modul richtig eingesteckt und befestigt ist.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Enc-02</i><br><i>SP-Err</i> | 31                  | Die errechnete Motordrehzahl unterscheidet sich von der gemessenen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encoder-Verbindung einschließlich Abschirmung prüfen.</li> <li>• Eventuell den Wert von P6-07 erhöhen.</li> </ul>                                                                                                                                                            |
| <i>Enc-03</i>                  | 32                  | Die Motordrehzahl und der in P6-06 eingegebene PPR-Wert passen nicht zusammen. Der PPR-Wert in P6-06 muss mindestens 60 betragen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingegebene Drehzahl in P1-10 überprüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                           |
| <i>Enc-04</i>                  | 33                  | Fehler Kanal A:<br>Meist falscher Anschluss. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtung prüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Enc-05</i>                  | 34                  | Fehler Kanal B<br>Meist falscher Anschluss. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtung prüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Enc-06</i>                  | 35                  | Fehler Kanäle A und B<br>Meist falscher Anschluss. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtung prüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Rel-01</i>                  | 40                  | Motor-Identifikation nicht erfolgreich:<br>Der gemessene Statorwiderstand variiert zwischen den Phasen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist.</li> <li>• Motorwicklungen auf gleiche Widerstandswerte hin prüfen.</li> </ul>                                                                                   |
| <i>Rel-02</i>                  | 41                  | Motor-Identifikation nicht erfolgreich:<br>Der gemessene Statorwiderstand ist zu groß. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist.</li> <li>• Überprüfen, ob die Bemessungsleistung des Gerätes mit der des Motors übereinstimmt. Der maximale Unterschied sollte eine Leistungsklasse betragen.</li> </ul>          |
| <i>Rel-03</i>                  | 42                  | Motor-Identifikation nicht erfolgreich:<br>Die gemessene Motorinduktivität ist zu niedrig. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist.</li> </ul>                                                                                                                                                                    |
| <i>Rel-04</i>                  | 43                  | Motor-Identifikation nicht erfolgreich:<br>Die gemessene Motorinduktivität ist zu groß. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist.</li> <li>• Überprüfen, ob die Bemessungsleistung des Gerätes mit der des Motors übereinstimmt. Der maximale Unterschied sollte eine Leistungsklasse betragen.</li> </ul>         |
| <i>Rel-05</i>                  | 44                  | Motor-Identifikation nicht erfolgreich:<br>Die gemessenen Motorparameter passen nicht zusammen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist.</li> <li>• Überprüfen, ob die Bemessungsleistung des Gerätes mit der des Motors übereinstimmt. Der maximale Unterschied sollte eine Leistungsklasse betragen.</li> </ul> |
| <i>OUT-Ph</i>                  | 49                  | Eine Phase der Motorleitung ist nicht angeschlossen bzw. unterbrochen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Sc-F01</i>                  | 50                  | Ein gültiges Modbus-Telegramm wurde nicht innerhalb der mit P5-06 spezifizierten Zeit empfangen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob der Netzwerk-Master ordnungsgemäß arbeitet.</li> <li>• Verbindungsleitungen prüfen.</li> <li>• Wert von P5-06 auf einen akzeptablen Wert erhöhen.</li> </ul>                                                                         |

## 5 Fehlermeldungen

### 5.1 Einleitung

| Meldung | Fehler-Nr.<br>[dez] | Mögliche Ursache und Abhilfe                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sc-F02  | 51                  | Ein gültiges CANopen-Telegramm wurde nicht innerhalb der mit P5-06 spezifizierten Zeit empfangen.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen, ob der Netzwerk-Master ordnungsgemäß arbeitet.</li> <li>• Verbindungsleitungen prüfen.</li> <li>• Wert von P5-06 auf einen akzeptablen Wert erhöhen.</li> </ul> |
| Sc-F03  | 52                  | Kommunikation des Gerätes mit der eingesteckten Feldbus-Option unterbrochen.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen, ob das Modul ordnungsgemäß montiert ist.</li> </ul>                                                                                                                              |
| Sc-F04  | 53                  | Kommunikation des Gerätes mit der eingesteckten I/O-Erweiterung unterbrochen.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen, ob das Modul ordnungsgemäß montiert ist.</li> </ul>                                                                                                                             |
| DF-01   | 60                  | Keine interne Verbindung zu einer Optionskarte                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| DF-02   | 61                  | Optionsmodul in undefiniertem Betriebszustand                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| PLC-01  | 70                  | Nicht unterstützter Funktionsblock aus dem Funktionsblock-Editor                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PLC-02  | 71                  | Programm aus Funktionsblock-Editor zu groß                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| PLC-03  | 72                  | Division durch Null                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| PLC-04  | 73                  | Unterer Grenzwert höher als oberer Grenzwert                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PLC-05  | 74                  | Overflow Tabelle Funktionsblock-Editor                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 6 Technische Daten

### 6.1 Allgemeine Bemessungsdaten

| Technische Daten                                           | Symbol   | Einheit | Wert                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------|----------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Allgemeines                                                |          |         |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Normen und Bestimmungen                                    |          |         | EMV: EN 61800-3:2004+A1-2012<br>Funkstörung: EN 55011: 2010<br>Sicherheit: EN 61800-5: 2007<br>Schutzart: EN 60529: 1992<br><br><b>Hinweis:</b><br>Die Geräte der Reihe DA1-35... sind von der Konformitätserklärung zur EU-EMV-Richtlinie ausgeschlossen. |
| Zertifizierungen und Herstellererklärungen zur Konformität |          |         | CE, UL, cUL, c-Tick, UkrSEPRO, Gost-R<br><br><b>Hinweis:</b><br>Approbationen für UL und cUL derzeit nicht für Baugröße FS8 vorhanden.                                                                                                                     |
| Fertigungsqualität                                         |          |         | RoHS, ISO 9001                                                                                                                                                                                                                                             |
| Klimafestigkeit                                            | $\rho_w$ | %       | < 95 %, mittlere relative Feuchte (RH), nicht kondensierend (EN 50178)                                                                                                                                                                                     |
| Umgebungstemperatur                                        |          |         |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Betrieb                                                    |          |         |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| IP20 (NEMA 0)                                              | θ        | °C      | -10 - +50 (frost- und kondensationsfrei)                                                                                                                                                                                                                   |
| IP55 (NEMA 3)                                              | θ        | °C      | -10 - +40, mit einem Derating von 1,5 % pro °C ab 40 °C auf den Bemessungsstrom $I_e$<br><br><b>Hinweis:</b><br>Der Betrieb im Temperaturbereich von 40 bis 50 °C entspricht nicht der UL-Zertifizierung.                                                  |
| IP66 (NEMA 4X)                                             | θ        | °C      | -10 - +40, mit einem Derating von 2,5 % pro °C ab 40 °C auf den Bemessungsstrom $I_e$<br><br><b>Hinweis:</b><br>Der Betrieb im Temperaturbereich von 40 bis 50 °C entspricht nicht der UL-Zertifizierung.                                                  |
| Lagerung                                                   | θ        | °C      | -40 - +60                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MTTF <sub>d</sub>                                          |          | Jahre   | 4525                                                                                                                                                                                                                                                       |
| MTBF<br>(mittlere Betriebsdauer zwischen zwei Ausfällen)   |          | Jahre   | 50                                                                                                                                                                                                                                                         |
| PFH <sub>D</sub>                                           |          |         | 1,23 - 09 1/h (0,12 % von SIL)                                                                                                                                                                                                                             |
| Elektrostatische Entladung (ESD, EN 61000-4-2:2009)        | U        | kV      | ±4, Kontaktentladung<br>±8, Luftentladung                                                                                                                                                                                                                  |
| Schnelle Transiente Burst (EFT/B, EN 61000-4-4: 2004)      | U        | kV      | ±1, bei 5 kHz, Steuerklemmen<br>±2, bei 5 kHz, Motor-Anschlussklemmen, Ein-Phasen-Netzanschlussklemmen<br>±4, bei 5 kHz, Drei-Phasen-Netzanschlussklemmen                                                                                                  |

## 6 Technische Daten

### 6.1 Allgemeine Bemessungsdaten

| Technische Daten                                                                            | Symbol         | Einheit | Wert                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Überspannung (Surge, EN 61000-4-5: 2006)                                                    |                |         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 110 - 115 V, 200 - 240 V                                                                    | U              | kV      | ±1, Phase zu Phase/Neutralleiter<br>±2, Phase/Neutralleiter zu Erde                                                                                                                                                               |
| 380 - 480 V, 500 - 600 V                                                                    | U              | kV      | ±2, Phase zu Phase<br>±4, Phase zu Erde                                                                                                                                                                                           |
| Spannungsfestigkeit (Flash, EN 61800-5-1: 2007)                                             |                |         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 110 - 115 V, 200 - 240 V                                                                    | U              | kV      | 1,5                                                                                                                                                                                                                               |
| 380 - 480 V, 500 - 600 V                                                                    | U              | kV      | 2,5                                                                                                                                                                                                                               |
| Funkstörklasse (EMV)                                                                        |                |         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Kategorie und maximal abgeschirmte Motorleitungslänge<br>mit integriertem Funkentstörfilter |                |         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| C1                                                                                          | I              | m       | 1                                                                                                                                                                                                                                 |
| C2                                                                                          | I              | m       | 5                                                                                                                                                                                                                                 |
| C3                                                                                          | I              | m       | 25                                                                                                                                                                                                                                |
| Einbaulage                                                                                  |                |         | senkrecht                                                                                                                                                                                                                         |
| Aufstellungshöhe                                                                            | h              | m       | 0 - 1000 über NN,<br>> 1000 mit 1 % Laststromreduzierung je 100 m,<br>maximal 2000 mit UL-Approval, maximal 4000 ohne UL-Approval                                                                                                 |
| Schutzart                                                                                   |                |         | IP20 (NEMA 0)<br>IP55 (NEMA 3)<br>IP66 (NEMA 4X)                                                                                                                                                                                  |
| Lüfter (intern)                                                                             |                |         | ja                                                                                                                                                                                                                                |
| Berührungsschutz                                                                            |                |         | BGV A3 (VBG4, finger- und handrücksicher)                                                                                                                                                                                         |
| <b>Hauptstromkreis / Leistungsteil</b>                                                      |                |         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Einspeisung</b>                                                                          |                |         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bemessungsbetriebsspannung                                                                  |                |         |                                                                                                                                                                                                                                   |
| DA1-12...                                                                                   | U <sub>e</sub> | V       | 1~ 230 (200 V -10 % - 240 V +10 %)                                                                                                                                                                                                |
| DA1-32...                                                                                   | U <sub>e</sub> | V       | 3~ 230 (200 V -10 % - 240 V +10 %)                                                                                                                                                                                                |
| DA1-34...                                                                                   | U <sub>e</sub> | V       | 3~ 400 (380 V -10 % - 480 V +10 %)                                                                                                                                                                                                |
| DA1-35...                                                                                   | U <sub>e</sub> | V       | 3~ 575 (500 V -10 % - 600 V +10 %)                                                                                                                                                                                                |
| Netzfrequenz                                                                                | f              | Hz      | 50/60 ±10 %                                                                                                                                                                                                                       |
| Phasenunsymmetrie                                                                           |                | %       | maximal 3                                                                                                                                                                                                                         |
| maximaler Kurzschlussstrom (Versorgungsspannung)                                            | SCCR           | kA      | 100 (gemäß IEC 60439-1)                                                                                                                                                                                                           |
| Netzeinschalthäufigkeit                                                                     |                |         | maximal einmal alle 30 Sekunden                                                                                                                                                                                                   |
| Netzform (Wechselspannungsnetz)                                                             |                |         | TN- und TT-Netze mit direkt geerdetem Sternpunkt.<br>IT-Netze nur mit PCM-Isolationswächtern.<br>Der Betrieb an phasengeerdeten Versorgungsnetzen<br>ist nur bis zu einer maximalen Phase-Erde-Spannung<br>von 300 V AC zulässig. |

## 6 Technische Daten

### 6.1 Allgemeine Bemessungsdaten

| Technische Daten                           | Symbol      | Einheit | Wert                                                                                         |
|--------------------------------------------|-------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Motorabgang</b>                         |             |         |                                                                                              |
| Ausgangsspannung                           |             |         |                                                                                              |
| DA1-12..., DA1-32..., DA1-34..., DA1-35... | $U_2$       | V       | 3~ 0 - $U_e$                                                                                 |
| zugeordnete Motorleistung                  |             |         |                                                                                              |
| bei 230 V, 50 Hz                           | P           | kW      | 0,75 - 75                                                                                    |
| bei 400 V, 50 Hz                           | P           | kW      | 0,75 - 250                                                                                   |
| bei 500 V, 60 Hz                           | P           | kW      | 0,75 - 110                                                                                   |
| Ausgangsfrequenz                           |             |         |                                                                                              |
| Bereich, parametrierbar                    | $f_2$       | Hz      | 0 - 50/60 (maximal 500 Hz)                                                                   |
| Auflösung                                  | $\Delta f$  | Hz      | 0,1                                                                                          |
| Bemessungsbetriebsstrom                    | $I_e$       | A       | IP20: 4,3- 24/370 - 450<br>IP55: 24 -302<br>IP66: 4,3 -18                                    |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s          | $I_L$       | %       | 150                                                                                          |
| Anlaufstrom für 4 s alle 40 s              | $I_L$       | %       | 200                                                                                          |
| Motorkabellänge                            |             |         |                                                                                              |
| abgeschirmt                                | l           | m       | 100                                                                                          |
| ungeschirmt                                | l           | m       | 150                                                                                          |
| mit Motordrossel                           | $\Delta l$  | %       | 100 (Erhöhung der maximalen Kabellänge)                                                      |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)              | $f_{PWM}$   | kHz     | 4 - 32 (Doppelmodulation) / 2 - 16 (effektiv)<br>Maximalwert abhängig von der Leistungsgröße |
| Betriebsart                                |             |         | U/f-Steuerung, Schlupfkompensation, Vektorregelung                                           |
| SLV, max. Drehzahlabweichung               | $\Delta n$  | %       | ±0,5                                                                                         |
| Gleichstrombremsung                        |             |         |                                                                                              |
| Zeit vor dem Start                         | t           | s       | 0 - 25, bei Stopp                                                                            |
| Motorfangfunktion                          |             |         | ja                                                                                           |
| Brems-Chopper                              |             |         | ja                                                                                           |
| Bremsstrom im Dauerbetrieb                 | $I_{BR}$    | %       | 100 ( $I_e$ )                                                                                |
| maximaler Bremsstrom                       | $I_{BRmax}$ | %       | 150 für 60 s                                                                                 |

## 6 Technische Daten

### 6.1 Allgemeine Bemessungsdaten

| Technische Daten                                   | Symbol           | Einheit         | Wert                                     |
|----------------------------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------------------|
| <b>Steuerteil</b>                                  |                  |                 |                                          |
| Anschlussquerschnitt (klemmbar)                    | A                | mm <sup>2</sup> | 0,05 - 2,5 (30 - 12 AWG)                 |
| <b>Steuerspannung</b>                              |                  |                 |                                          |
| Ausgangsspannung (Steuerklemme 1)                  | U <sub>c</sub>   | V DC            | 24                                       |
| Eingangsspannung (Steuerklemme 1)                  | U <sub>c</sub>   | V DC            | 18 - 30                                  |
| Belastbarkeit (Steuerklemme 1), maximal            | I                | mA              | 100                                      |
| Sollwertspannung (Steuerklemme 5)                  | U <sub>S</sub>   | V DC            | 10                                       |
| Belastbarkeit (Steuerklemme 5), maximal            | I                | mA              | 10                                       |
| <b>Digitaleingang (DI)</b>                         |                  |                 |                                          |
| Anzahl (parametrierbar)                            |                  |                 | 3 - 5                                    |
| Logik (Pegel)                                      |                  |                 | positiv                                  |
| Reaktionszeit                                      | t                | ms              | < 4                                      |
| Eingangsspannungsbereich High (1)                  | U <sub>c</sub>   | V DC            | 8 - 30                                   |
| Eingangsspannungsbereich Low (0)                   | U <sub>c</sub>   | V DC            | 0 - 4                                    |
| <b>Analogeingang (AI)</b>                          |                  |                 |                                          |
| Anzahl (parametrierbar)                            |                  |                 | 0 - 2                                    |
| Auflösung                                          |                  |                 | 12 Bit                                   |
| Genauigkeit                                        |                  | %               | < 1 auf den Endwert                      |
| Reaktionszeit                                      | t                | ms              | < 4                                      |
| Eingangsspannungsbereich                           | U <sub>Ref</sub> | V               | 0/-10 - +10, DC (R <sub>i</sub> ~ 72 kΩ) |
| Eingangsstrombereich                               | I                | mA              | 0/4 - 20 (R <sub>B</sub> ~ 500 Ω)        |
| Sollwertpotenziometer (empfohlener Festwiderstand) | R                | kΩ              | 1 - 10                                   |
| <b>Relais-Ausgang (K)</b>                          |                  |                 |                                          |
| Anzahl Relais (Kontakte)                           |                  |                 | 2 (1 Schließer/1 Wechsler)               |
| <b>Schaltvermögen</b>                              |                  |                 |                                          |
| AC                                                 | I                | A               | 6 (250 V)                                |
| DC                                                 | I                | A               | 5 (30 V)                                 |
| <b>Digital-/Analogausgang (DO/AO)</b>              |                  |                 |                                          |
| Anzahl                                             |                  |                 | 2 (digital/analog)                       |
| <b>Ausgangsspannung</b>                            |                  |                 |                                          |
| DO                                                 | U <sub>out</sub> | V DC            | +24                                      |
| AO                                                 | U <sub>out</sub> | V DC            | 0/-10 - +10                              |
| Strombelastbarkeit DO                              | I <sub>out</sub> | mA              | < 20                                     |
| Auflösung AO                                       |                  |                 | 12 Bit                                   |
| <b>Schnittstelle (RJ45)</b>                        |                  |                 |                                          |
| STO (Safe Torque Off)                              |                  |                 | OP-Bus, Modbus RTU, CANopen, (RS485)     |
| <b>Spannung</b>                                    |                  |                 |                                          |
| Spannung                                           | U                | V DC            | +24 (18 - 30)                            |
| <b>Strom</b>                                       |                  |                 |                                          |
| Strom                                              | I                | mA              | 100                                      |
| <b>SIL-Kategorie</b>                               |                  |                 |                                          |
| SIL-Kategorie                                      |                  |                 | 2                                        |
| <b>PL</b>                                          |                  |                 |                                          |
| PL                                                 |                  |                 | d                                        |

## 6.2 Spezifische Bemessungsdaten

### 6.2.1 Gerätereihe DA1-12...

| Größe                                           |       | Formel-<br>zeichen | Einheit  | 4D3                                                                                | 7D0    | 011    |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Bemessungsstrom                                 |       | $I_e$              | A        | 4,3                                                                                | 7,0    | 10,5   |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s               |       | $I_L$              | A        | 6,45                                                                               | 10,5   | 15,75  |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb <sup>1)</sup>    | 230 V | S                  | kVA      | 1,71                                                                               | 2,79   | 4,18   |
|                                                 | 240 V | S                  | kVA      | 1,79                                                                               | 2,91   | 4,36   |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 230 V | P                  | kW       | 0,75                                                                               | 1,5    | 2,2    |
|                                                 | 230 V | P                  | HP       | 1                                                                                  | 2      | 3      |
| Netzseite (Primärseite):                        |       |                    |          |                                                                                    |        |        |
| Anzahl der Phasen                               |       |                    |          | einphasig oder zweiphasig                                                          |        |        |
| Bemessungsspannung                              |       | $U_{LN}$           | V        | 200 - 10 % - 240 + 10 %, 50/60 Hz<br>(180 - 264 V $\pm 0$ %, 48 - 62 Hz $\pm 0$ %) |        |        |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     |       | $I_{LN}$           | A        | 9                                                                                  | 13     | 19     |
| Minimaler Bremswiderstand                       |       | $R_B$              | $\Omega$ | 100                                                                                | 50     | 35     |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |       |                    |          |                                                                                    |        |        |
| Werkseinstellung                                |       | $f_{PWM}$          | kHz      | 16                                                                                 | 16     | 16     |
| Einstellbereich                                 |       | $f_{PWM}$          | kHz      | 4 - 32                                                                             | 4 - 32 | 4 - 32 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor |       | $I_{PE}$           | mA       | 2,49                                                                               | 2,49   | 2,49   |
| Wirkungsgrad                                    |       | $\eta$             |          | 0,94                                                                               | 0,96   | 0,95   |
| Verlustleistung bei $I_e$                       |       | $P_V$              | W        | 45,75                                                                              | 63     | 103,4  |
| Baugröße                                        |       |                    |          | FS2                                                                                | FS2    | FS2    |

## 6 Technische Daten

### 6.2 Spezifische Bemessungsdaten

#### 6.2.2 Gerätereihe DA1-32...

| Größe                                           |       | Formel-<br>zeichen | Einheit | 4D3                                                                                   | 7D0    | 011    | 018    | 024    | 024    |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Bemessungsstrom                                 |       | $I_e$              | A       | 4,3                                                                                   | 7,0    | 10,5   | 18     | 24     | 24     |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s               |       | $I_L$              | A       | 6,45                                                                                  | 10,5   | 15,75  | 27     | 36     | 36     |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 230 V | S                  | kVA     | 1,71                                                                                  | 2,79   | 4,18   | 7,17   | 9,56   | 9,56   |
|                                                 | 240 V | S                  | kVA     | 1,79                                                                                  | 2,91   | 4,36   | 7,48   | 9,98   | 9,98   |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 230 V | P                  | kW      | 0,75                                                                                  | 1,5    | 2,2    | 4,0    | 5,5    | 5,5    |
|                                                 | 230 V | P                  | HP      | 1                                                                                     | 2      | 3      | 5      | 7,5    | 7,5    |
| Netzseite (Primärseite):                        |       |                    |         |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Anzahl der Phasen                               |       |                    |         | dreiphasig                                                                            |        |        |        |        |        |
| Bemessungsspannung                              |       |                    |         | 200 V - 10 % - 240 V +10 %, 50/60 Hz<br>(180 - 264 V $\pm$ 0 %, 48 - 62 Hz $\pm$ 0 %) |        |        |        |        |        |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     |       |                    |         | 6                                                                                     | 11     | 13     | 21     | 26     | 27     |
| Minimaler Bremswiderstand                       |       |                    |         | 100                                                                                   | 50     | 35     | 20     | 20     | 20     |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |       |                    |         |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Werkseinstellung                                |       |                    |         | 16                                                                                    | 16     | 16     | 16     | 16     | 16     |
| Einstellbereich                                 |       |                    |         | 4 - 32                                                                                | 4 - 32 | 4 - 32 | 4 - 32 | 4 - 16 | 4 - 16 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor |       |                    |         | 1,73                                                                                  | 1,73   | 1,73   | 0,93   | 0,93   | 1,42   |
| Wirkungsgrad                                    |       |                    |         | 0,95                                                                                  | 0,96   | 0,96   | 0,96   | 0,97   | 0,97   |
| Verlustleistung bei $I_e$                       |       |                    |         | 39,75                                                                                 | 61,5   | 90,2   | 160    | 170,5  | 170,5  |
| Baugröße                                        |       |                    |         | FS2                                                                                   | FS2    | FS2    | FS3    | FS3    | FS4    |



## 6 Technische Daten

### 6.2 Spezifische Bemessungsdaten

| Gerätereihe DA1-32...                           |               |          | 030                                                                                   | 046    | 061    | 072    | 090    | 110    |
|-------------------------------------------------|---------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Größe                                           | Formelzeichen | Einheit  |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Bemessungsstrom                                 | $I_e$         | A        | 30                                                                                    | 46     | 61     | 72     | 90     | 110    |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s bei 50 °C     | $I_L$         | A        | 58,5                                                                                  | 69     | 91,5   | 108    | 135    | 165    |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 230 V         | S        | 15,5                                                                                  | 18,3   | 24,3   | 28,7   | 35,9   | 43,8   |
|                                                 | 240 V         | S        | 16,2                                                                                  | 19,1   | 25,4   | 29,9   | 37,4   | 45,7   |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 230 V         | P        | 7,5                                                                                   | 11     | 15     | 18,5   | 22     | 30     |
|                                                 | 230 V         | P        | 10                                                                                    | 15     | 20     | 25     | 30     | 40     |
| Netzseite (Primärseite):                        |               |          |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Anzahl der Phasen                               |               |          | dreiphasig                                                                            |        |        |        |        |        |
| Bemessungsspannung                              | $U_{LN}$      | V        | 200 V - 10 % - 240 V +10 %, 50/60 Hz<br>(180 - 264 V $\pm$ 0 %, 48 - 62 Hz $\pm$ 0 %) |        |        |        |        |        |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     | $I_{LN}$      | A        | 33                                                                                    | 50     | 64     | 74     | 99     | 121    |
| Minimaler Bremswiderstand                       | $R_B$         | $\Omega$ | 22                                                                                    | 22     | 12     | 12     | 6      | 6      |
| Taktfrequenz                                    |               |          |                                                                                       |        |        |        |        |        |
| Werkseinstellung                                | $f_{PWM}$     | kHz      | 8                                                                                     | 8      | 8      | 8      | 8      | 4      |
| Einstellbereich                                 | $f_{PWM}$     | kHz      | 4 - 24                                                                                | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 16 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor | $I_{PE}$      | mA       | 1,42                                                                                  | 1,42   | 0,28   | 0,28   | 1,54   | 1,54   |
| Wirkungsgrad                                    | $\eta$        |          | 0,97                                                                                  | 0,97   | 0,97   | 0,97   | 0,97   | 0,97   |
| Verlustleistung bei $I_e$                       | $P_V$         | W        | 187,5                                                                                 | 264    | 345    | 518    | 550    | 720    |
| Baugröße                                        |               |          | FS4                                                                                   | FS4    | FS5    | FS5    | FS6    | FS6    |

## 6 Technische Daten

### 6.2 Spezifische Bemessungsdaten

| Gerätereihe DA1-32...                           |       |               |          | 150                                                                                   | 180   | 202    | 248    |
|-------------------------------------------------|-------|---------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|
| Größe                                           |       | Formelzeichen | Einheit  |                                                                                       |       |        |        |
| Bemessungsstrom                                 |       | $I_e$         | A        | 150                                                                                   | 180   | 202    | 248    |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s               |       | $I_L$         | A        | 225                                                                                   | 270   | 303    | 372    |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 230 V | S             | kVA      | 59,8                                                                                  | 71,7  | 80,5   | 98,8   |
|                                                 | 240 V | S             | kVA      | 62,4                                                                                  | 74,8  | 84     | 103,1  |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 230 V | P             | kW       | 37                                                                                    | 45    | 55     | 75     |
|                                                 | 230 V | P             | HP       | 50                                                                                    | 60    | 75     | 100    |
| Netzseite (Primärseite):                        |       |               |          |                                                                                       |       |        |        |
| Anzahl der Phasen                               |       |               |          | dreiphasig                                                                            |       |        |        |
| Bemessungsspannung                              |       | $U_{LN}$      | V        | 200 V - 10 % - 240 V +10 %, 50/60 Hz<br>(180 - 264 V $\pm 0$ %, 48 - 62 Hz $\pm 0$ %) |       |        |        |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     |       | $I_{LN}$      | A        | 160                                                                                   | 188   | 207    | 246    |
| Minimaler Bremswiderstand                       |       | $R_B$         | $\Omega$ | 6                                                                                     | 6     | 6      | 6      |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |       |               |          |                                                                                       |       |        |        |
| Werkseinstellung                                |       | $f_{PWM}$     | kHz      | 4                                                                                     | 4     | 4      | 4      |
| Einstellbereich                                 |       | $f_{PWM}$     | kHz      | 4 - 12                                                                                | 4 - 8 | 4 - 16 | 4 - 12 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor |       | $I_{PE}$      | mA       | 1,54                                                                                  | 1,54  | 2,74   | 2,74   |
| Wirkungsgrad                                    |       | $\eta$        |          | 0,97                                                                                  | 0,98  | 0,98   | 0,98   |
| Verlustleistung bei $I_e$                       |       | $P_V$         | W        | 814                                                                                   | 945   | 1100   | 1425   |
| Baugröße                                        |       |               |          | FS6                                                                                   | FS6   | FS7    | FS7    |

### 6.2.3 Gerätereihe DA1-34...

| Größe                                           |       | Formel-<br>zeichen | Einheit | 2D2                                                                                   | 4D1    | 5D8    | 9D5    | 014    | 018    | 024    |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Bemessungsstrom                                 |       | $I_e$              | A       | 2,2                                                                                   | 4,1    | 5,8    | 9,5    | 14     | 18     | 24     |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s               |       | $I_L$              | A       | 3,3                                                                                   | 6,15   | 8,7    | 14,25  | 21     | 27     | 36     |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 400 V | S                  | kVA     | 1,52                                                                                  | 2,84   | 4,02   | 6,58   | 9,7    | 12,5   | 16,6   |
|                                                 | 480 V | S                  | kVA     | 1,83                                                                                  | 3,41   | 4,8    | 7,9    | 11,6   | 15     | 20     |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 400 V | P                  | kW      | 0,75                                                                                  | 1,5    | 2,2    | 4,0    | 5,5    | 7,5    | 11     |
|                                                 | 460 V | P                  | HP      | 1                                                                                     | 2      | 3      | 5      | 7,5    | 10     | 15     |
| Netzseite (Primärseite):                        |       |                    |         |                                                                                       |        |        |        |        |        |        |
| Anzahl der Phasen                               |       |                    |         | dreiphasig                                                                            |        |        |        |        |        |        |
| Bemessungsspannung                              |       |                    |         | 380 V - 10 % - 480 V +10 %, 50/60 Hz<br>(342 - 528 V $\pm 0$ %, 48 - 62 Hz $\pm 0$ %) |        |        |        |        |        |        |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     |       |                    |         | 3,5                                                                                   | 6      | 7,5    | 12     | 17     | 22     | 28     |
| Minimaler Bremswiderstand                       |       |                    |         | 400                                                                                   | 200    | 150    | 100    | 75     | 50     | 40     |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |       |                    |         |                                                                                       |        |        |        |        |        |        |
| Werkseinstellung                                |       |                    |         | 8                                                                                     | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      |
| Einstellbereich                                 |       |                    |         | 4 - 32                                                                                | 4 - 32 | 4 - 32 | 4 - 32 | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 16 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor |       |                    |         | 4,65                                                                                  | 4,65   | 4,65   | 4,65   | 1,55   | 1,55   | 1,55   |
| Wirkungsgrad                                    |       |                    |         | 0,92                                                                                  | 0,95   | 0,95   | 0,96   | 0,96   | 0,97   | 0,97   |
| Verlustleistung bei $I_e$                       |       |                    |         | 63,75                                                                                 | 76,5   | 101,2  | 136    | 209    | 300    | 297    |
| Baugröße                                        |       |                    |         | FS2                                                                                   | FS2    | FS2    | FS2    | FS3    | FS3    | FS3    |

## 6 Technische Daten

### 6.2 Spezifische Bemessungsdaten

| Gerätserie DA1-34...                            |       |               |         | 024                                                                                   | 030    | 039    | 046    | 061    | 072    | 090    |
|-------------------------------------------------|-------|---------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Größe                                           |       | Formelzeichen | Einheit |                                                                                       |        |        |        |        |        |        |
| Bemessungsstrom                                 |       | $I_e$         | A       | 24                                                                                    | 30     | 39     | 46     | 61     | 72     | 90     |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s               |       | $I_L$         | A       | 36                                                                                    | 45     | 58,5   | 69     | 91,5   | 108    | 135    |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 400 V | S             | kVA     | 16,6                                                                                  | 20,8   | 27     | 31,9   | 42,3   | 49,9   | 62,4   |
|                                                 | 480 V | S             | kVA     | 20                                                                                    | 24,9   | 32,4   | 38,2   | 50,7   | 59,9   | 74,8   |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 400 V | P             | kW      | 11                                                                                    | 15     | 18,5   | 22     | 30     | 37     | 45     |
|                                                 | 460 V | P             | HP      | 15                                                                                    | 20     | 25     | 30     | 40     | 50     | 60     |
| Netzseite (Primärseite):                        |       |               |         |                                                                                       |        |        |        |        |        |        |
| Anzahl der Phasen                               |       |               |         | dreiphasig                                                                            |        |        |        |        |        |        |
| Bemessungsspannung                              |       |               |         | 380 V - 10 % - 480 V +10 %, 50/60 Hz<br>(342 - 528 V $\pm 0$ %, 48 - 62 Hz $\pm 0$ %) |        |        |        |        |        |        |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     |       |               |         | 28                                                                                    | 34     | 44     | 52     | 66     | 77     | 103    |
| Minimaler Bremswiderstand                       |       |               |         | 40                                                                                    | 22     | 22     | 22     | 12     | 12     | 6      |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |       |               |         |                                                                                       |        |        |        |        |        |        |
| Werkseinstellung                                |       |               |         | 8                                                                                     | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      | 4      |
| Einstellbereich                                 |       |               |         | 4 - 16                                                                                | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 16 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor |       |               |         | 2,47                                                                                  | 2,47   | 2,47   | 2,47   | 0,49   | 0,49   | 2,68   |
| Wirkungsgrad                                    |       |               |         | 0,97                                                                                  | 0,97   | 0,97   | 0,97   | 0,97   | 0,97   | 0,97   |
| Verlustleistung bei $I_e$                       |       |               |         | 297                                                                                   | 375    | 444    | 506    | 840    | 925    | 1080   |
| Baugröße                                        |       |               |         | FS4                                                                                   | FS4    | FS4    | FS4    | FS5    | FS5    | FS6    |

## 6 Technische Daten

### 6.2 Spezifische Bemessungsdaten

| Gerätereihe DA1-34...                           |       |               |          | 110                                                                                | 150    | 180   | 202    | 240    | 302   | 370   | 450   |
|-------------------------------------------------|-------|---------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Größe                                           |       | Formelzeichen | Einheit  |                                                                                    |        |       |        |        |       |       |       |
| Bemessungsstrom                                 |       | $I_e$         | A        | 110                                                                                | 150    | 180   | 202    | 240    | 302   | 370   | 456   |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s               |       | $I_L$         | A        | 165                                                                                | 225    | 270   | 303    | 360    | 453   | 555   | 675   |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 400 V | S             | kVA      | 76,2                                                                               | 104    | 125   | 140    | 166    | 209   | 256   | 311   |
|                                                 | 480 V | S             | kVA      | 91,5                                                                               | 125    | 150   | 168    | 200    | 251   | 307   | 332   |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 400 V | P             | kW       | 55                                                                                 | 75     | 90    | 110    | 132    | 160   | 200   | 250   |
|                                                 | 460 V | P             | HP       | 75                                                                                 | 120    | 150   | 175    | 200    | 250   | 300   | 350   |
| Netzseite (Primärseite):                        |       |               |          |                                                                                    |        |       |        |        |       |       |       |
| Anzahl der Phasen                               |       |               |          | dreiphasig                                                                         |        |       |        |        |       |       |       |
| Bemessungsspannung                              |       | $U_{LN}$      | V        | 380 V - 10 % - 480 V +10 %, 50/60 Hz (342 - 528 V $\pm$ 0 %, 48 - 62 Hz $\pm$ 0 %) |        |       |        |        |       |       |       |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     |       | $I_{LN}$      | A        | 126                                                                                | 165    | 192   | 211    | 241    | 299   | 377   | 459   |
| Minimaler Bremswiderstand                       |       | $R_B$         | $\Omega$ | 6                                                                                  | 6      | 6     | 6      | 6      | 6     | 2     | 2     |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |       |               |          |                                                                                    |        |       |        |        |       |       |       |
| Werkseinstellung                                |       | $f_{PWM}$     | kHz      | 4                                                                                  | 4      | 4     | 4      | 4      | 4     | 4     | 4     |
| Einstellbereich                                 |       | $f_{PWM}$     | kHz      | 4 - 16                                                                             | 4 - 12 | 4 - 8 | 4 - 16 | 4 - 12 | 4 - 8 | 4 - 8 | 4 - 8 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor |       | $I_{PE}$      | mA       | 2,68                                                                               | 2,68   | 2,68  | 4,75   | 4,75   | 4,75  | k. A. | k. A. |
| Wirkungsgrad                                    |       | $\eta$        |          | 0,98                                                                               | 0,98   | 0,98  | 0,98   | 0,98   | 0,98  | k. A. | k. A. |
| Verlustleistung bei $I_e$                       |       | $P_V$         | W        | 1210                                                                               | 1575   | 1800  | 2090   | 2375   | 3040  | 4000  | 5000  |
| Baugröße                                        |       |               |          | FS6                                                                                | FS6    | FS6   | FS7    | FS7    | FS7   | FS8   | FS8   |

## 6 Technische Daten

### 6.2 Spezifische Bemessungsdaten

#### 6.2.4 Gerätereihe DA1-35...



Die Geräte der Reihe DA1-35... sind von der Konformitäts-  
erklärung ausgeschlossen.  
Zur Einhaltung sind zusätzliche Funkentstörfilter erforderlich.

| Größe                                           |       | Formel-<br>zeichen | Einheit  | 2D1                                 | 3D1    | 4D1    | 6D5    | 9D0    | 012    |
|-------------------------------------------------|-------|--------------------|----------|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Bemessungsstrom                                 |       | $I_e$              | A        | 2,1                                 | 3,1    | 4,1    | 6,5    | 9      | 12     |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s bei 50 °C     |       | $I_L$              | A        | 3,15                                | 4,65   | 6,15   | 9,75   | 13,5   | 18     |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 500 V | S                  | kVA      | 1,6                                 | 2,1    | 2,4    | 4,3    | 6      | 7,5    |
|                                                 | 600 V | S                  | kVA      | 2                                   | 2,5    | 2,9    | 5,1    | 7,3    | 9      |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 500 V | P                  | kW       | 0,75                                | 1,5    | 2,2    | 4      | 5,5    | 7,5    |
|                                                 | 575 V | P                  | HP       | 1                                   | 2      | 3      | 5      | 7,5    | 10     |
| Netzseite (Primärseite):                        |       |                    |          |                                     |        |        |        |        |        |
| Anzahl der Phasen                               |       |                    |          | dreiphasig                          |        |        |        |        |        |
| Bemessungsspannung                              |       | $U_{LN}$           | V        | 500 V -10 % - 600 V +10 %, 50/60 Hz |        |        |        |        |        |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     |       | $I_{LN}$           | A        | 3,5                                 | 4,5    | 4,5    | 9      | 12     | 15     |
| Minimaler Bremswiderstand                       |       | $R_B$              | $\Omega$ | 50                                  | 50     | 50     | 50     | 50     | 40     |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |       |                    |          |                                     |        |        |        |        |        |
| Werkseinstellung                                |       | $f_{PWM}$          | kHz      | 8                                   | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      |
| Einstellbereich                                 |       | $f_{PWM}$          | kHz      | 4 - 24                              | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 24 | 4 - 24 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor |       | $I_{PE}$           | mA       | —                                   | —      | —      | —      | —      | —      |
| Wirkungsgrad                                    |       | $\eta$             |          | 0,97                                | 0,97   | 0,97   | 0,97   | 0,97   | 0,97   |
| Verlustleistung bei $I_e$                       |       | $P_V$              | W        | 22,5                                | 45     | 66     | 120    | 165    | 225    |
| Baugröße                                        |       |                    |          | FS2                                 | FS2    | FS2    | FS2    | FS2    | FS3    |

| Gerätereihe DA1-35...                           |               |          | 017                                 | 022  | 022  | 028  | 034  | 043  |
|-------------------------------------------------|---------------|----------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Größe                                           | Formelzeichen | Einheit  |                                     |      |      |      |      |      |
| Bemessungsstrom                                 | $I_e$         | A        | 17                                  | 22   | 22   | 28   | 34   | 43   |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s               | $I_L$         | A        | 25,5                                | 33   | 33   | 42   | 51   | 64,5 |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 500 V         | S        | 10,4                                | 12,7 | 12,7 | 16   | 19,5 | 24,4 |
|                                                 | 600 V         | S        | 12,5                                | 15,2 | 15,5 | 19,3 | 23,4 | 29,3 |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 500 V         | P        | 11                                  | 15   | 15   | 18,5 | 22   | 30   |
|                                                 | 575 V         | P        | 15                                  | 20   | 20   | 25   | 30   | 40   |
| Netzseite (Primärseite):                        |               |          |                                     |      |      |      |      |      |
| Anzahl der Phasen                               |               |          | dreiphasig                          |      |      |      |      |      |
| Bemessungsspannung                              | $U_{LN}$      | V        | 500 V -10 % - 600 V +10 %, 50/60 Hz |      |      |      |      |      |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     | $I_{LN}$      | A        | 21                                  | 26   | 26   | 33   | 40   | 49   |
| Minimaler Bremswiderstand                       | $R_B$         | $\Omega$ | 40                                  | 40   | 22   | 22   | 22   | 22   |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |               |          |                                     |      |      |      |      |      |
| Werkseinstellung                                | $f_{PWM}$     | kHz      | 8                                   | 8    | 8    | 8    | 8    | 8    |
| Einstellbereich                                 | $f_{PWM}$     | kHz      | 24                                  | 24   | 24   | 24   | 24   | 24   |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor | $I_{PE}$      | mA       | —                                   | —    | —    | —    | —    | —    |
| Wirkungsgrad                                    | $\eta$        |          | 0,97                                | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |
| Verlustleistung bei $I_e$                       | $P_V$         | W        | 330                                 | 450  | 450  | 555  | 660  | 850  |
| Baugröße                                        |               |          | FS3                                 | FS3  | FS4  | FS4  | FS4  | FS4  |

## 6 Technische Daten

### 6.2 Spezifische Bemessungsdaten

| Gerätserie DA1-35...                            |       |               |         | 054                                 | 065    | 078   | 105    | 130    | 150    |
|-------------------------------------------------|-------|---------------|---------|-------------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Größe                                           |       | Formelzeichen | Einheit |                                     |        |       |        |        |        |
| Bemessungsstrom                                 |       | $I_e$         | A       | 54                                  | 65     | 78    | 105    | 130    | 150    |
| Überlaststrom für 60 s alle 600 s               |       | $I_L$         | A       | 81                                  | 97,5   | 117   | 157,5  | 195    | 225    |
| Scheinleistung bei Nennbetrieb                  | 500 V | S             | kVA     | 29,7                                | 35,2   | 45,2  | 60,5   | 71,5   | 79,1   |
|                                                 | 600 V | S             | kVA     | 35,6                                | 42,2   | 54,3  | 72,6   | 85,9   | 95     |
| Zugeordnete Motorleistung                       | 500 V | P             | kW      | 37                                  | 45     | 55    | 75     | 90     | 110    |
|                                                 | 575 V | P             | HP      | 50                                  | 60     | 75    | 100    | 125    | 150    |
| Netzseite (Primärseite):                        |       |               |         |                                     |        |       |        |        |        |
| Anzahl der Phasen                               |       |               |         | dreiphasig                          |        |       |        |        |        |
| Bemessungsspannung                              |       |               |         | 500 V -10 % - 600 V +10 %, 50/60 Hz |        |       |        |        |        |
| Eingangsstrom (Phasenstrom)                     |       |               |         | 60                                  | 71     | 91    | 121    | 143    | 158    |
| Minimaler Bremswiderstand                       |       |               |         | 12                                  | 12     | 6     | 6      | 6      | 6      |
| Schaltfrequenz (Taktfrequenz)                   |       |               |         |                                     |        |       |        |        |        |
| Werkseinstellung                                |       |               |         | 8                                   | 8      | 4     | 4      | 4      | 4      |
| Einstellbereich                                 |       |               |         | 4 - 24                              | 4 - 24 | 4 -16 | 4 - 16 | 4 - 12 | 4 - 12 |
| Maximaler Ableitstrom zur Erde (PE), ohne Motor |       |               |         | —                                   | —      | —     | —      | —      | —      |
| Wirkungsgrad                                    |       |               |         | 0,97                                | 0,97   | 0,97  | 0,97   | 0,97   | 0,97   |
| Verlustleistung bei $I_e$                       |       |               |         | 1110                                | 1350   | 1650  | 2250   | 2700   | 3300   |
| Baugröße                                        |       |               |         | FS5                                 | FS5    | FS6   | FS6    | FS6    | FS6    |



6.3 Abmessungen und Baugrößen

6.3.1 Baugrößen FS2 und FS3 in IP20

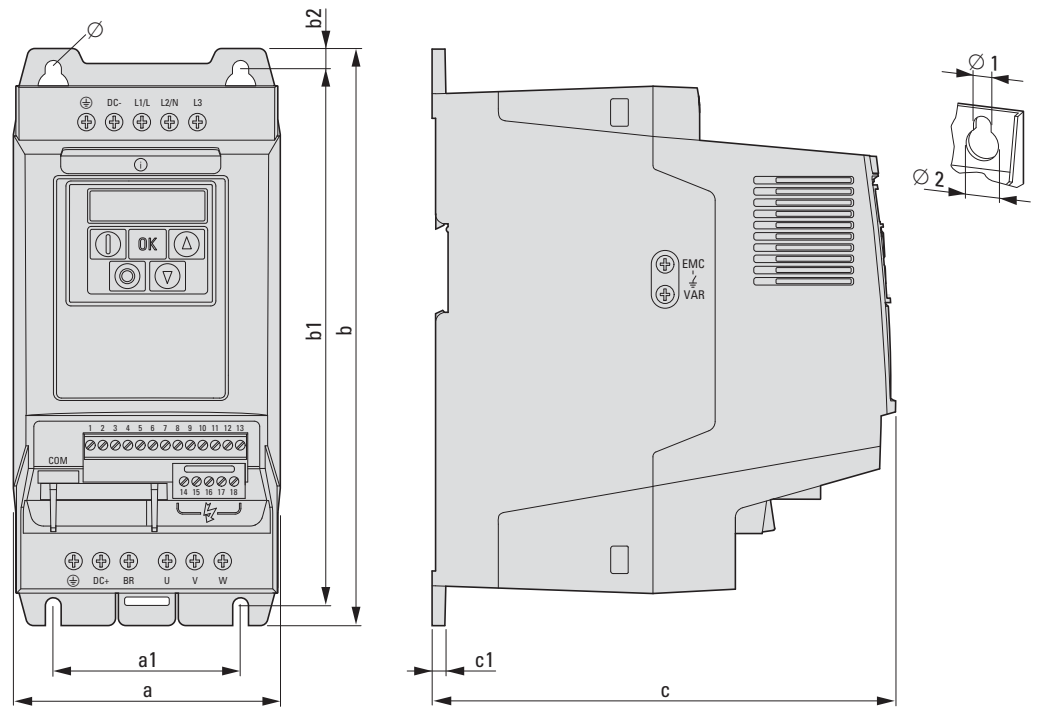


Abbildung 97: Baugrößen FS2 und FS3 in IP20 (NEMA 0)

Tabelle 23: Abmessungen und Gewichte bei Baugrößen FS2 und FS3 in IP20 (NEMA 0)

| Baugröße | a<br>[mm]<br>(in) | a1<br>[mm]<br>(in) | b<br>[mm]<br>(in) | b1<br>[mm]<br>(in) | b2<br>[mm]<br>(in) | c<br>[mm]<br>(in) | c1<br>[mm]<br>(in) | Ø1<br>[mm]<br>(in) | Ø2<br>[mm]<br>(in) | m<br>[kg]<br>(lbs) |
|----------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| FS2      | 107<br>(4.2)      | 75<br>(3)          | 231<br>(9.1)      | 215<br>(8.5)       | 8<br>0.31          | 185,5<br>(7.3)    | 5<br>(0.2)         | 6,5<br>(0.26)      | 12,2<br>(0.48)     | 1,8<br>(3.97)      |
| FS3      | 131<br>(5.2)      | 100<br>(3.9)       | 273<br>(10.8)     | 255<br>(10)        | 8,5<br>0.33        | 204<br>(8)        | 5<br>(0.2)         | 6,5<br>(0.26)      | 12,2<br>(0.48)     | 3,5<br>(7.72)      |

1 in = 1" = 25,4 mm, 1 mm = 0.0394 in

## 6 Technische Daten

### 6.3 Abmessungen und Baugrößen

#### 6.3.2 Baugrößen FS4 bis FS7 in IP55

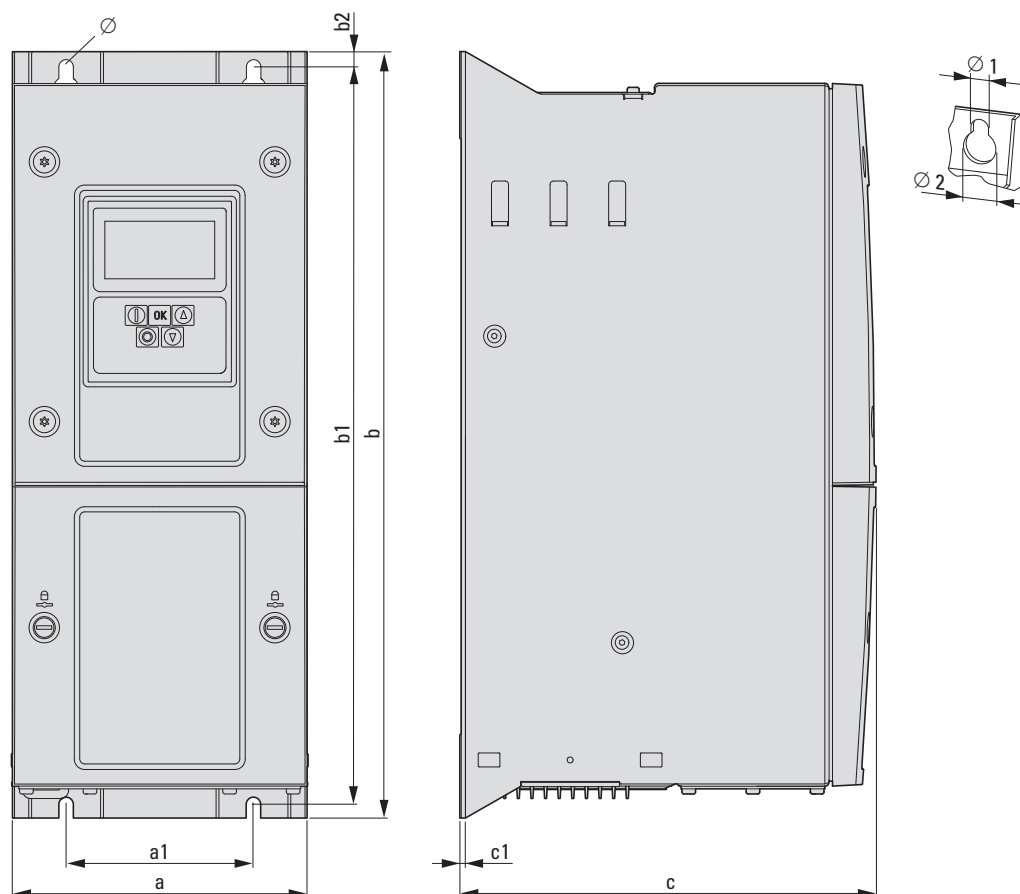


Abbildung 98: Baugrößen FS4 bis FS7 in IP55 (NEMA 12)

Tabelle 24: Abmessungen und Gewichte bei Baugrößen FS4 bis FS7 in IP55 (NEMA 12)

| Baugröße | a<br>[mm]<br>(in) | a1<br>[mm]<br>(in) | b<br>[mm]<br>(in) | b1<br>[mm]<br>(in) | b2<br>[mm]<br>(in) | c<br>[mm]<br>(in) | c1<br>[mm]<br>(in) | Ø1<br>[mm]<br>(in) | Ø2<br>[mm]<br>(in) | m<br>[kg]<br>(lbs) |
|----------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| FS4      | 173<br>(6.8)      | 110<br>(175)       | 450<br>(17.7)     | 433<br>(17.1)      | 9<br>(0.35)        | 240<br>(9.7)      | 2<br>(0.79)        | 8<br>(0.32)        | 15<br>(0.59)       | 11,5<br>(25.35)    |
| FS5      | 235<br>(9.3)      | 175<br>(6.9)       | 540<br>(21.3)     | 520<br>(20.5)      | 12<br>0.47         | 270<br>(10)       | 2<br>(0.79)        | 8<br>(0.32)        | 15<br>(0.59)       | 22,5<br>(49.60)    |
| FS6      | 330<br>(13)       | 200<br>(7.9)       | 865<br>(34.1)     | 840<br>(33.1)      | 15<br>0.59         | 322<br>(13)       | 2<br>(0.79)        | 11<br>(0.43)       | 22<br>(0.87)       | 50<br>(110.23)     |
| FS7      | 330<br>(14.2)     | 200<br>(7.9)       | 1280<br>(50.4)    | 1255<br>(49.5)     | 15<br>(0.59)       | 348<br>(14.2)     | 2<br>(0.79)        | 11<br>(0.43)       | 22<br>(0.87)       | 80<br>(176.37)     |

1 in = 1" = 25,4 mm, 1 mm = 0.0394 in

6.3.3 Baugröße FS8 in IP20

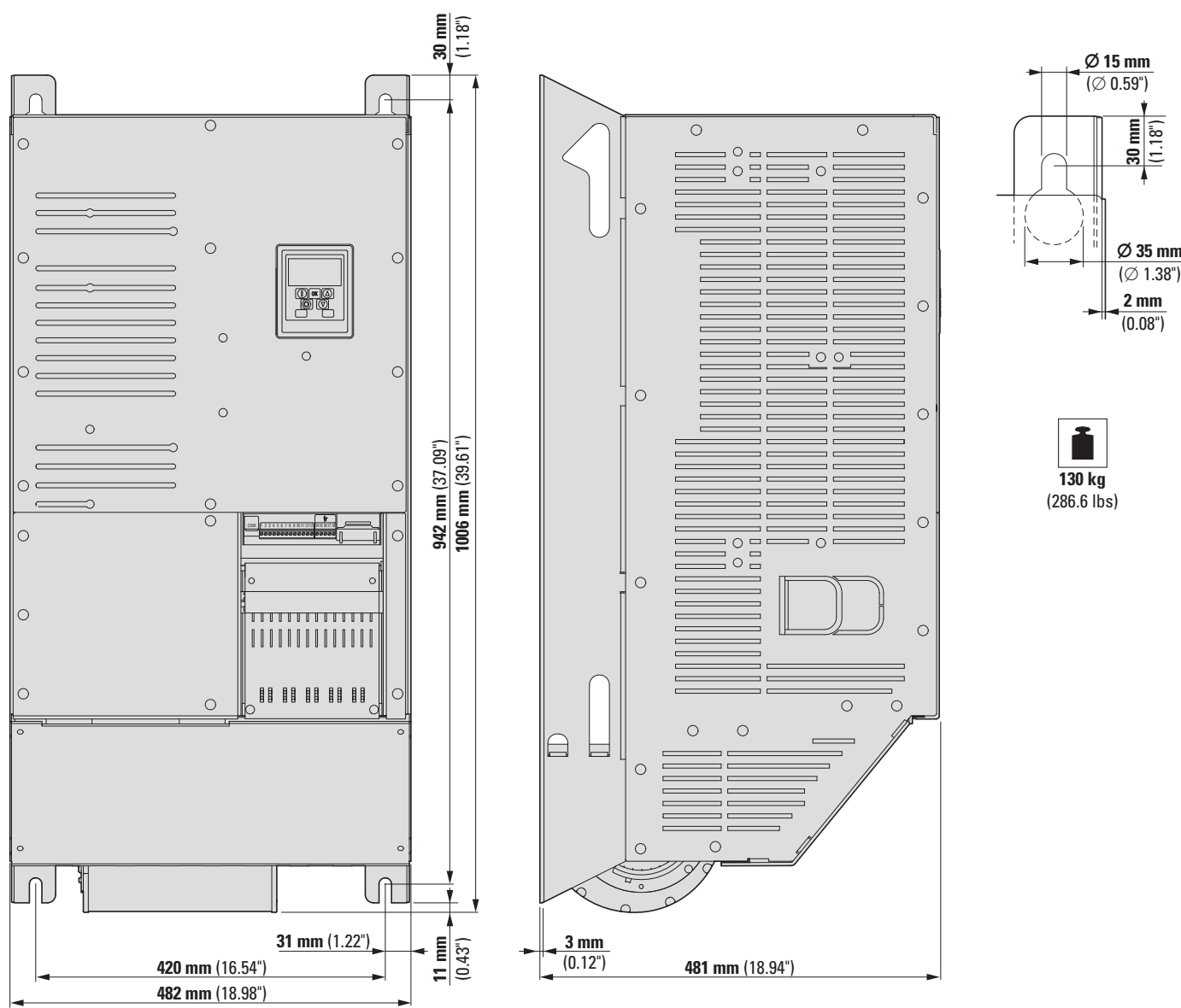


Abbildung 99: Baugröße FS8 in IP20 (NEMA 0)

Tabelle 25: Abmessungen und Gewichte bei Baugröße FS8 in IP20 (NEMA 0)

| Baugröße | a<br>[mm]<br>(in) | a1<br>[mm]<br>(in) | b<br>[mm]<br>(in) | b1<br>[mm]<br>(in) | b2<br>[mm]<br>(in) | c<br>[mm]<br>(in) | c1<br>[mm]<br>(in) | Ø1<br>[mm]<br>(in) | Ø2<br>[mm]<br>(in) | m<br>[kg]<br>(lbs) |
|----------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| FS8      | 480<br>(18.9)     | 420<br>(16.5)      | 1005<br>(39.6)    | 944<br>(37.2)      | 30<br>(1.18)       | 480<br>(18.9)     | 3<br>(0.12)        | 15<br>(0.59)       | 35<br>(1.38)       | 130<br>(286.6)     |

1 in = 1" = 25,4 mm, 1 mm = 0.0394 in

## 6 Technische Daten

### 6.3 Abmessungen und Baugrößen

#### 6.3.4 Baugrößen FS2 und FS3 in IP66

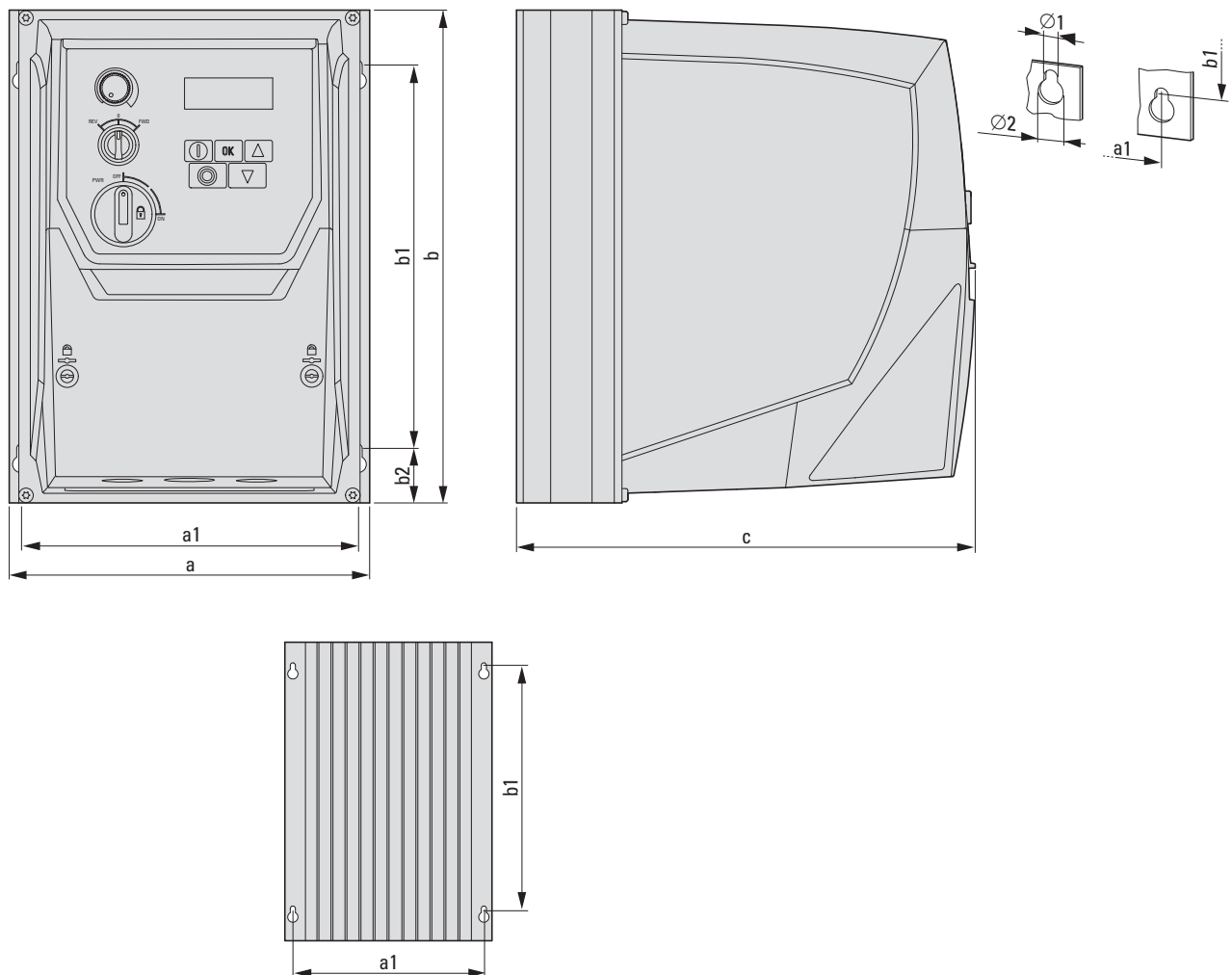


Abbildung 100: Baugrößen FS2 und FS3 in IP66 (NEMA 4X)

Tabelle 26: Abmessungen und Gewichte bei Baugrößen FS2 und FS3 in IP66 (NEMA 4X)

| Baugröße | a<br>[mm]<br>(in) | a1<br>[mm]<br>(in) | b<br>[mm]<br>(in) | b1<br>[mm]<br>(in) | b2<br>[mm]<br>(in) | c<br>[mm]<br>(in) | c1<br>[mm]<br>(in) | Ø1<br>[mm]<br>(in) | Ø2<br>[mm]<br>(in) | m<br>[kg]<br>(lbs) |
|----------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| FS2      | 188<br>(7.4)      | 176<br>(6.93)      | 257<br>(10.12)    | 200<br>(7.87)      | 20<br>(0.79)       | 239<br>(9.42)     | 3,5<br>(0.14)      | 4,2<br>(0.16)      | 8,5<br>(0.33)      | 4,8<br>(10.6)      |
| FS3      | 211<br>(8.29)     | 198<br>(7.78)      | 310<br>(12.2)     | 252<br>(9.9)       | 25<br>(0.98)       | 266<br>(10.48)    | 3,5<br>(0.14)      | 4,2<br>(0.16)      | 8,5<br>(0.33)      | 7,3<br>(16.1)      |

1 in = 1'' = 25,4 mm, 1 mm = 0.0394 in

## 6.4 Leitungsquerschnitte

Tabelle 27: Leitungsquerschnitte – Spannungsklasse 230 V

| Gerätetyp                                                                                                                                                                               | Bau-<br>größe | Maximaler<br>Anschluss-<br>querschnitt |                             | Eingangs-<br>strom | Querschnitt<br>Einspeisung |                    | Ausgangs-<br>strom | Querschnitt<br>Motoranschluss <sup>2)</sup> |                             |                 |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                         |               | mm <sup>2</sup>                        | AWG/<br>kcmil <sup>1)</sup> |                    | I <sub>LN</sub><br><br>A   | L1/L, L2/N, L3, PE |                    | I <sub>e</sub><br><br>A                     | U, V, W, PE                 |                 |                             |
|                                                                                                                                                                                         |               |                                        |                             |                    |                            | mm <sup>2</sup>    |                    |                                             | AWG/<br>kcmil <sup>1)</sup> | mm <sup>2</sup> | AWG/<br>kcmil <sup>1)</sup> |
| <b>Spannungsklasse: 230 V</b><br><b>Netzspannung (50/60 Hz) U<sub>LN</sub> 200 (-10%) - 240 (+10 %) V</b><br><b>U<sub>e</sub> 230 V AC, 1-phasig / U<sub>2</sub> 230 V AC, 3-phasig</b> |               |                                        |                             |                    |                            |                    |                    |                                             |                             |                 |                             |
| DA1-124D3FB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 9                  | 2,5                        | 14                 | 4,3                | 1,5                                         | 14                          |                 |                             |
| DA1-127D0FB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 13                 | 4                          | 12                 | 7                  | 1,5                                         | 14                          |                 |                             |
| DA1-12011FB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 19                 | 4                          | 10                 | 10,5               | 1,5                                         | 14                          |                 |                             |
| <b>Spannungsklasse: 230 V</b><br><b>Netzspannung (50/60 Hz) U<sub>LN</sub> 200 (-10%) - 240 (+10 %) V</b><br><b>U<sub>e</sub> 230 V AC, 3-phasig / U<sub>2</sub> 230 V AC, 3-phasig</b> |               |                                        |                             |                    |                            |                    |                    |                                             |                             |                 |                             |
| DA1-324D3FB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 6                  | 1,5                        | 14                 | 4,3                | 1,5                                         | 14                          |                 |                             |
| DA1-327D0FB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 11                 | 2,5                        | 14                 | 7                  | 1,5                                         | 14                          |                 |                             |
| DA1-32011FB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 13                 | 2,5                        | 12                 | 10,5               | 1,5                                         | 14                          |                 |                             |
| DA1-32018FB-...                                                                                                                                                                         | FS3           | 8                                      | 8                           | 21                 | 6                          | 10                 | 18                 | 2,5                                         | 10                          |                 |                             |
| DA1-32024FB-A20C                                                                                                                                                                        | FS3           | 8                                      | 8                           | 26                 | 10                         | 8                  | 24                 | 4                                           | 10                          |                 |                             |
| DA1-32024FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS4           | 16                                     | 5                           | 27                 | 10                         | 8                  | 24                 | 4                                           | 10                          |                 |                             |
| DA1-32030FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS4           | 16                                     | 5                           | 33                 | 16                         | 8                  | 30                 | 6                                           | 8                           |                 |                             |
| DA1-32046FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS4           | 16                                     | 5                           | 50                 | 25                         | 4                  | 46                 | 10                                          | 6                           |                 |                             |
| DA1-32061FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS5           | 35                                     | 2                           | 64                 | 35                         | 3                  | 61                 | 16                                          | 4                           |                 |                             |
| DA1-32072FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS5           | 35                                     | 2                           | 74                 | 50                         | 2                  | 72                 | 25                                          | 3                           |                 |                             |
| DA1-32090FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS6           | 150                                    | 300                         | 99                 | 70                         | 1                  | 90                 | 35                                          | 2                           |                 |                             |
| DA1-32110FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS6           | 150                                    | 300                         | 121                | 70                         | 2/0                | 110                | 50                                          | 1/0                         |                 |                             |
| DA1-32150FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS6           | 150                                    | 300                         | 160                | 120                        | 4/0                | 150                | 70                                          | 3/0                         |                 |                             |
| DA1-32180FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS6           | 150                                    | 300                         | 188                | 120                        | 4/0                | 180                | 95                                          | 4/0                         |                 |                             |
| DA1-32202FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS7           | 150                                    | 300                         | 207                | 185                        | 300                | 202                | 120                                         | 250                         |                 |                             |
| DA1-32248FB-B55C                                                                                                                                                                        | FS7           | 150                                    | 300                         | 246                | 2 x 95                     | 400                | 248                | 150                                         | 350                         |                 |                             |

1) AWG = American Wire Gauge (codierte nordamerikanische Kabelbezeichnung)  
kcmil = thousands of circular mils (1 kcmil = 0,5067 mm<sup>2</sup>)

2) maximale Motorleitungslänge = 100 m (330 ft)

## 6 Technische Daten

### 6.4 Leitungsquerschnitte

Tabelle 28: Leitungsquerschnitte – Spannungsklasse 400 V

| Gerätetyp                                                                        | Bau-<br>größe | Maximaler<br>Anschluss-<br>querschnitt |                 | Eingangs-<br>strom | Querschnitt<br>Einspeisung |                             | Ausgangs-<br>strom | Querschnitt<br>Motoranschluss <sup>2)</sup> |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                  |               |                                        |                 |                    |                            |                             |                    |                                             |                             |
|                                                                                  |               | $I_{LN}$                               |                 |                    | L1/L, L2/N, L3, PE         |                             | $I_e$              | U, V, W, PE                                 |                             |
|                                                                                  |               | A                                      | mm <sup>2</sup> | A                  | mm <sup>2</sup>            | AWG/<br>kcmil <sup>1)</sup> | A                  | mm <sup>2</sup>                             | AWG/<br>kcmil <sup>1)</sup> |
| <b>Spannungsklasse: 400 V</b>                                                    |               |                                        |                 |                    |                            |                             |                    |                                             |                             |
| <b>Netzspannung (50/60 Hz) <math>U_{LN}</math> 380 (-10%) - 480 (+10 %) V</b>    |               |                                        |                 |                    |                            |                             |                    |                                             |                             |
| <b><math>U_e</math> 400 V AC, 3-phasig / <math>U_2</math> 400 V AC, 3-phasig</b> |               |                                        |                 |                    |                            |                             |                    |                                             |                             |
| DA1-342D2FB-...                                                                  | FS2           | 8                                      | 8               | 3,5                | 1,5                        | 14                          | 2,2                | 1,5                                         | 14                          |
| DA1-344D1FB-...                                                                  | FS2           | 8                                      | 8               | 6                  | 1,5                        | 14                          | 4,1                | 1,5                                         | 14                          |
| DA1-345D8FB-...                                                                  | FS2           | 8                                      | 8               | 7,5                | 1,5                        | 14                          | 5,8                | 1,5                                         | 14                          |
| DA1-349D5FB-...                                                                  | FS2           | 8                                      | 8               | 12                 | 2,5                        | 14                          | 9,5                | 1,5                                         | 14                          |
| DA1-34014FB-...                                                                  | FS3           | 8                                      | 8               | 17                 | 4                          | 10                          | 14                 | 1,5                                         | 12                          |
| DA1-34018FB-...                                                                  | FS3           | 8                                      | 8               | 22                 | 6                          | 10                          | 18                 | 2,5                                         | 10                          |
| DA1-34024FB-A20C                                                                 | FS3           | 8                                      | 8               | 28                 | 8                          | 8                           | 24                 | 4                                           | 10                          |
| DA1-34024FB-B55C                                                                 | FS4           | 16                                     | 5               | 28                 | 10                         | 5                           | 24                 | 4                                           | 10                          |
| DA1-34030FB-B55C                                                                 | FS4           | 16                                     | 5               | 34                 | 16                         | 8                           | 30                 | 6                                           | 8                           |
| DA1-34039FB-B55C                                                                 | FS4           | 16                                     | 5               | 44                 | 16                         | 6                           | 39                 | 10                                          | 8                           |
| DA1-34046FB-B55C                                                                 | FS4           | 16                                     | 5               | 52                 | 16                         | 5                           | 46                 | 10                                          | 6                           |
| DA1-34061FB-B55C                                                                 | FS5           | 35                                     | 2               | 66                 | 25                         | 4                           | 61                 | 16                                          | 4                           |
| DA1-34072FB-B55C                                                                 | FS5           | 35                                     | 2               | 77                 | 35                         | 3                           | 72                 | 25                                          | 3                           |
| DA1-34090FB-B55C                                                                 | FS6           | 150                                    | 300             | 103                | 50                         | 1                           | 90                 | 35                                          | 2                           |
| DA1-34110FB-B55C                                                                 | FS6           | 150                                    | 300             | 126                | 70                         | 1/0                         | 110                | 50                                          | 1/0                         |
| DA1-34150FB-B55C                                                                 | FS6           | 150                                    | 300             | 165                | 95                         | 3/0                         | 150                | 70                                          | 3/0                         |
| DA1-34180FB-B55C                                                                 | FS6           | 150                                    | 300             | 192                | 120                        | 4/0                         | 180                | 95                                          | 4/0                         |
| DA1-34202FB-B55C                                                                 | FS7           | 150                                    | 300             | 211                | 185                        | 300                         | 202                | 120                                         | 250                         |
| DA1-34240FB-B55C                                                                 | FS7           | 150                                    | 300             | 241                | 185                        | 350                         | 240                | 150                                         | 350                         |
| DA1-34302FB-B55C                                                                 | FS7           | 150                                    | 300             | 299                | 2 x 95                     | 600                         | 302                | 2 x 70                                      | 500                         |
| DA1-34370FB-B20C                                                                 | FS8           | 240                                    | 450             | 377                | 2 x 150                    | 750                         | 370                | 2 x 95                                      | 750                         |
| DA1-34450FB-B20C                                                                 | FS8           | 240                                    | 450             | 459                | 2 x 150                    | 1250                        | 450                | 2 x 120                                     | 1250                        |

1) AWG = American Wire Gauge (codierte nordamerikanische Kabelbezeichnung)

kcmil = thousands of circular mils (1 kcmil = 0,5067 mm<sup>2</sup>)

2) maximale Motorleitungslänge = 100 m (330 ft)

Tabelle 29: Leitungsquerschnitte – Spannungsklasse 575 V

| Gerätetyp                                                                                                                                                                               | Bau-<br>größe | Maximaler<br>Anschluss-<br>querschnitt |                             | Eingangs-<br>strom<br><br>I <sub>LN</sub><br><br>A | Querschnitt<br>Einspeisung |                             | Ausgangs-<br>strom<br><br>I <sub>e</sub><br><br>A | Querschnitt<br>Motoranschluss <sup>2)</sup> |                 |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                         |               | mm <sup>2</sup>                        | AWG/<br>kcmil <sup>1)</sup> |                                                    | L1/L, L2/N, L3, PE         |                             |                                                   | U, V, W, PE                                 | mm <sup>2</sup> | AWG/<br>kcmil <sup>1)</sup> |
|                                                                                                                                                                                         |               |                                        |                             |                                                    | mm <sup>2</sup>            | AWG/<br>kcmil <sup>1)</sup> |                                                   |                                             |                 |                             |
| <b>Spannungsklasse: 575 V</b><br><b>Netzspannung (50/60 Hz) U<sub>LN</sub> 500 (-10%) - 600 (+10 %) V</b><br><b>U<sub>e</sub> 575 V AC, 3-phasig / U<sub>2</sub> 575 V AC, 3-phasig</b> |               |                                        |                             |                                                    |                            |                             |                                                   |                                             |                 |                             |
| DA1-352D1NB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 3,5                                                | 1,5                        | 14                          | 2,1                                               | 1,5                                         | 14              |                             |
| DA1-353D1NB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 4,5                                                | 1,5                        | 14                          | 3,1                                               | 1,5                                         | 14              |                             |
| DA1-354D1NB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 5                                                  | 1,5                        | 14                          | 4,1                                               | 1,5                                         | 14              |                             |
| DA1-356D5NB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 9                                                  | 1,5                        | 14                          | 6,5                                               | 1,5                                         | 14              |                             |
| DA1-359D0NB-...                                                                                                                                                                         | FS2           | 8                                      | 8                           | 12                                                 | 2,5                        | 14                          | 9                                                 | 1,5                                         | 14              |                             |
| DA1-35012NB-...                                                                                                                                                                         | FS3           | 8                                      | 8                           | 15                                                 | 4                          | 12                          | 12                                                | 1,5                                         | 14              |                             |
| DA1-35017NB-...                                                                                                                                                                         | FS3           | 8                                      | 8                           | 21                                                 | 6                          | 10                          | 17                                                | 2,5                                         | 10              |                             |
| DA1-35022NB-A20C                                                                                                                                                                        | FS3           | 8                                      | 8                           | 26                                                 | 10                         | 8                           | 22                                                | 4                                           | 10              |                             |
| DA1-35022NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS4           | 16                                     | 5                           | 26                                                 | 10                         | 8                           | 22                                                | 4                                           | 10              |                             |
| DA1-35028NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS4           | 16                                     | 5                           | 33                                                 | 16                         | 8                           | 28                                                | 6                                           | 8               |                             |
| DA1-35034NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS4           | 16                                     | 5                           | 40                                                 | 16                         | 6                           | 34                                                | 6                                           | 8               |                             |
| DA1-35043NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS4           | 16                                     | 5                           | 49                                                 | 16                         | 6                           | 43                                                | 10                                          | 6               |                             |
| DA1-35054NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS5           | 35                                     | 2                           | 60                                                 | 25                         | 4                           | 54                                                | 16                                          | 4               |                             |
| DA1-35065NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS5           | 35                                     | 2                           | 71                                                 | 35                         | 3                           | 65                                                | 25                                          | 4               |                             |
| DA1-35078NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS6           | 150                                    | 300                         | 91                                                 | 50                         | 2                           | 78                                                | 25                                          | 3               |                             |
| DA1-35105NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS6           | 150                                    | 300                         | 121                                                | 70                         | 1/0                         | 105                                               | 50                                          | 1/0             |                             |
| DA1-35130NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS6           | 150                                    | 300                         | 143                                                | 70                         | 2/0                         | 130                                               | 70                                          | 2/0             |                             |
| DA1-35150NB-B55C                                                                                                                                                                        | FS6           | 150                                    | 300                         | 158                                                | 95                         | 2/0                         | 150                                               | 70                                          | 3/0             |                             |

1) AWG = American Wire Gauge (codierte nordamerikanische Kabelbezeichnung)  
kcmil = thousands of circular mils (1 kcmil = 0,5067 mm<sup>2</sup>)

2) maximale Motorleitungslänge = 100 m (330 ft)

## 6.5 Sicherungen

Die nachfolgend aufgeführten Eaton Leistungs-/Schutzschalter und Schmelzsicherungen sind Beispiele und können ohne zusätzliche Maßnahmen verwendet werden. Beim Einsatz anderer Leistungs-/Schutzschalter und Schmelzsicherungen muss deren Schutzcharakteristik und Betriebsspannung berücksichtigt werden. Bei anderen Leistungs- und Schutzschaltern kann in Abhängigkeit von Typ, Konstruktion und den Einstellungen des Schalters der zusätzliche Einsatz von Sicherungen erforderlich sein. Auch hinsichtlich der Kurzschluss-Kapazität und der Charakteristik des Einspeisenetzes kann es Einschränkungen geben, die bei der Auswahl der Leistungs-/Schutzschalter und Schmelzsicherungen berücksichtigt werden müssen.

Tabelle 30: Schutzeinrichtungen

| Symbol | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①      | <b>Leitungsschutzschalter</b><br>FAZ-B.../1N: 1-polig + N<br>FAZ-B.../2: 2-polig<br>FAZ-B.../3: 3-polig<br>Bemessungsbetriebsspannung: 230/400 V AC<br>Schaltvermögen: 15 kA                                                                                                                                                                                              |
| ②      | <b>Motorschutzschalter</b><br>PKM0..., PKZM4...: 3-polig<br>Bemessungsbetriebsspannung: 690 V AC<br>Schaltvermögen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PKM0: 150 kA bis 12 A und 50 kA bis 32 A</li> <li>• PKZM4: 50 kA</li> </ul>                                                                                                                                  |
| ③      | <b>Leistungsschalter</b><br>NZMC...: 3-polig<br>Bemessungsbetriebsspannung: 690 V AC<br>Schaltvermögen: 36 kA                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ④      | <b>Schmelzsicherung</b><br>Bemessungsbetriebsspannung: 500 V AC<br>Schaltvermögen: 50 kA<br>Baugröße: DII, E27 / DIII, E33<br>Sicherungsunterteil: S27... / S33...                                                                                                                                                                                                        |
| ⑤      | <b>Schmelzsicherung Class J</b><br>Bemessungsbetriebsspannung: 600 V AC<br>Schaltvermögen: 300 kA<br>Sicherungssockel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 30 A: J60030...</li> <li>• 35 - 60 A: J60060...</li> <li>• 70 - 100 A: JM60100...</li> <li>• 110 - 200 A: JM60200...</li> <li>• 225 - 400 A: JM60400...</li> <li>• 450 - 600 A: JM60600...</li> </ul> |
| ⑥      | <b>Schmelzsicherung gG</b><br>Bemessungsbetriebsspannung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 V AC (NHG...B-400)</li> <li>• 500 V AC (NHG...B)</li> <li>• 660 V AC (NHG...B-660)</li> <li>• 690 V AC (NHG...B-690)</li> </ul> Schaltvermögen: 120 kA<br>Baugröße NHG...: 000 bis 3<br>Sicherungssockel: NH-Sicherungsunterteile<br>(SD = 1-polig, TD = 3-polig)  |



Tabelle 31: Zugeordnete Sicherungen – Spannungsklasse 230 V

| Gerätetyp | Eingangs-<br>strom | Sicherung oder Leitungsschutzschalter |           |  |  |                    |           |
|-----------|--------------------|---------------------------------------|-----------|--|--|--------------------|-----------|
|           | $I_{LN}$           | IEC (Type B oder gG)                  |           |  |  | UL (Class CC or J) |           |
|           | A                  | A                                     | Eaton-Typ |  |  | A                  | Eaton-Typ |

**Spannungsklasse: 230 V**

**Netzspannung (50/60 Hz)  $U_{LN}$  200 (-10%) - 240 (+10 %) V**

**$U_e$  230 V AC, 1-phasig /  $U_2$  230 V AC, 3-phasig**

|                 |    |    | ①          | ②, 2-phasig | ④               |    | ⑤        |
|-----------------|----|----|------------|-------------|-----------------|----|----------|
| DA1-124D3FB-... | 9  | 16 | FAZ-B16/1N | FAZ-B16/2   | Z-DII/SE-16A/GG | 15 | LPJ-15SP |
| DA1-127D0FB-... | 13 | 20 | FAZ-B20/1N | FAZ-B20/2   | Z-DII/SE-20A/GG | 20 | LPJ-20SP |
| DA1-12011FB-... | 19 | 25 | FAZ-B25/1N | FAZ-B25/2   | Z-DII/SE-25A/GG | 25 | LPJ-25SP |

**Spannungsklasse: 230 V**

**Netzspannung (50/60 Hz)  $U_{LN}$  200 (-10%) - 240 (+10 %) V**

**$U_e$  230 V AC, 3-phasig /  $U_2$  230 V AC, 3-phasig**

|                  |     |     | ①         | ②, ③       | ④, ⑥             |      | ⑤         |
|------------------|-----|-----|-----------|------------|------------------|------|-----------|
| DA1-324D3FB-...  | 6   | 10  | FAZ-B10/3 | PKM0-10    | Z-DII/SE-10A/GG  | 10   | LPJ-10SP  |
| DA1-327D0FB-...  | 11  | 16  | FAZ-B16/3 | PKM0-16    | Z-DII/SE-16A/GG  | 15   | LPJ-15SP  |
| DA1-32011FB-...  | 13  | 16  | FAZ-B16/3 | PKM0-16    | Z-DII/SE-16A/GG  | 17,5 | LPJ-17½SP |
| DA1-32018FB-...  | 21  | 32  | FAZ-B32/3 | PKM0-32    | Z-DII/SE-35A/GG  | 30   | LPJ-30SP  |
| DA1-32024FB-A20C | 26  | 40  | FAZ-B40/3 | PKZM4-40   | Z-DIII/SE-50A/GG | 40   | LPJ-40SP  |
| DA1-32024FB-B55C | 27  | 40  | FAZ-B40/3 | PKZM4-40   | Z-DIII/SE-50A/GG | 40   | LPJ-40SP  |
| DA1-32030FB-B55C | 33  | 50  | FAZ-B50/3 | PKZM4-50   | Z-DIII/SE-50A/GG | 50   | LPJ-50SP  |
| DA1-32046FB-B55C | 50  | 80  | –         | NZMC1-S80  | 80NHG000B-400    | 70   | LPJ-70SP  |
| DA1-32061FB-B55C | 64  | 100 | –         | NZMC1-S100 | 100NHG000B-400   | 90   | LPJ-90SP  |
| DA1-32072FB-B55C | 74  | 125 | –         | NZMC2-S125 | 125NHG00B-400    | 110  | LPJ-110SP |
| DA1-32090FB-B55C | 99  | 160 | –         | NZMC2-S160 | 160NHG00B-400    | 150  | LPJ-150SP |
| DA1-32110FB-B55C | 121 | 160 | –         | NZMC2-S160 | 160NHG00B-400    | 175  | LPJ-175SP |
| DA1-32150FB-B55C | 160 | 250 | –         | NZMC3-S250 | 250NHG1B-400     | 225  | LPJ-225SP |
| DA1-32180FB-B55C | 188 | 250 | –         | NZMC3-S250 | 250NHG1B-400     | 250  | LPJ-250SP |
| DA1-32202FB-B55C | 207 | 300 | –         | NZMC3-S320 | 315NHG2B-400     | 300  | LPJ-300SP |
| DA1-32248FB-B55C | 246 | 400 | –         | NZMC3-S400 | 400NHG2B-400     | 350  | LPJ-350SP |

**Hinweis:** Die Nummern ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥ beziehen sich auf die Grafiken in Tabelle 30.

## 6 Technische Daten

### 6.5 Sicherungen

Tabelle 32: Zugeordnete Sicherungen – Spannungsklasse 400 V

| Gerätetyp                                                                                                                                    | Eingangs-<br>strom | Sicherung oder Leitungsschutzschalter |           |                    |                  |     |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------|--------------------|------------------|-----|-----------|
|                                                                                                                                              |                    | IEC (Type B oder gG)                  |           | UL (Class CC or J) |                  |     |           |
|                                                                                                                                              |                    | A                                     | Eaton-Typ | A                  | Eaton-Typ        |     |           |
| Spannungsklasse: 400 V<br>Netzspannung (50/60 Hz) $U_{LN}$ 380 (-10%) - 480 (+10 %) V<br>$U_e$ 400 V AC, 3-phasig / $U_2$ 400 V AC, 3-phasig |                    |                                       |           |                    |                  |     |           |
|                                                                                                                                              |                    | ①, max. 400 V                         | ②, ③      | ④, ⑥               | ⑤                |     |           |
| DA1-342D2FB-...                                                                                                                              | 3,5                | 6                                     | FAZ-B6/3  | PKM0-6,3           | Z-DII/SE-6A/GG   | 6   | LPJ-6SP   |
| DA1-344D1FB-...                                                                                                                              | 6                  | 10                                    | FAZ-B10/3 | PKM0-10            | Z-DII/SE-10A/GG  | 10  | LPJ-10SP  |
| DA1-345D8FB-...                                                                                                                              | 7,5                | 10                                    | FAZ-B10/3 | PKM0-10            | Z-DII/SE-10A/GG  | 10  | LPJ-10SP  |
| DA1-349D5FB-...                                                                                                                              | 12                 | 16                                    | FAZ-B16/3 | PKM0-16            | Z-DII/SE-16A/GG  | 15  | LPJ-15SP  |
| DA1-34014FB-...                                                                                                                              | 17                 | 25                                    | FAZ-B25/3 | PKM0-25            | Z-DII/SE-25A/GG  | 25  | LPJ-25SP  |
| DA1-34018FB-...                                                                                                                              | 22                 | 32                                    | FAZ-B32/3 | PKM0-32            | Z-DIII/SE-35A/GG | 30  | LPJ-30SP  |
| DA1-34024FB-...                                                                                                                              | 28                 | 40                                    | FAZ-B40/3 | PKZM4-40           | Z-DIII/SE-50A/GG | 40  | LPJ-40SP  |
| DA1-34030FB-B55C                                                                                                                             | 34                 | 50                                    | FAZ-B50/3 | PKZM4-50           | Z-DIII/SE-50A/GG | 50  | LPJ-50SP  |
| DA1-34039FB-B55C                                                                                                                             | 44                 | 63                                    | FAZ-B63/3 | PKZM4-58           | Z-DIII/SE-63A/GG | 60  | LPJ-60SP  |
| DA1-34046FB-B55C                                                                                                                             | 52                 | 80                                    | —         | NZMC1-S80          | 80NHG000B-400    | 70  | LPJ-70SP  |
| DA1-34061FB-B55C                                                                                                                             | 66                 | 80                                    | —         | NZMC1-S80          | 80NHG000B-400    | 80  | LPJ-80SP  |
| DA1-34072FB-B55C                                                                                                                             | 77                 | 100                                   | —         | NZMC1-S100         | 100HG000B-400    | 100 | LPJ-100SP |
| DA1-34090FB-B55C                                                                                                                             | 103                | 125                                   | —         | NZMC2-S125         | 125NHG00B-400    | 125 | LPJ-125SP |
| DA1-34110FB-B55C                                                                                                                             | 126                | 160                                   | —         | NZMC2-S160         | 160NHG00B-400    | 150 | LPJ-150SP |
| DA1-34150FB-B55C                                                                                                                             | 165                | 200                                   | —         | NZMC2-S200         | 200NHG1B-400     | 200 | LPJ-200SP |
| DA1-34180FB-B55C                                                                                                                             | 192                | 250                                   | —         | NZMC3-S250         | 250NHG1B-400     | 250 | LPJ-250SP |
| DA1-34202FB-B55C                                                                                                                             | 211                | 300                                   | —         | NZMC3-S320         | 315NHG2B-400     | 300 | LPJ-300SP |
| DA1-34240FB-B55C                                                                                                                             | 241                | 400                                   | —         | NZMC3-S400         | 400NHG2B-400     | 350 | LPJ-350SP |
| DA1-34302FB-B55C                                                                                                                             | 299                | 400                                   | —         | NZMC3-S400         | 400NHG2B-400     | 400 | LPJ-400SP |
| DA1-34370FB-B20C                                                                                                                             | 377                | 500                                   | —         | NZMC3-S500         | 500NHG3B-400     | 500 | LPJ-500SP |
| DA1-34450FB-B20C                                                                                                                             | 459                | 600                                   | —         | NZMN3-AE630        | 630NHG3B-400     | 600 | LPJ-600SP |

**Hinweis:** Die Nummern ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥ beziehen sich auf die Grafiken in Tabelle 30.

Tabelle 33: Zugeordnete Sicherungen – Spannungsklasse 575 V

| Gerätetyp                                                                                                                                                                               | Eingangs-<br>strom | Sicherung oder Leitungsschutzschalter |            |               |                |                    |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|------------|---------------|----------------|--------------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                         |                    | IEC (Type B oder gG)                  |            |               |                | UL (Class CC or J) |           |
|                                                                                                                                                                                         |                    | A                                     | Eaton-Typ  |               |                | A                  | Eaton-Typ |
| <b>Spannungsklasse: 575 V</b><br><b>Netzspannung (50/60 Hz) U<sub>LN</sub> 500 (-10%) - 600 (+10 %) V</b><br><b>U<sub>e</sub> 575 V AC, 3-phasig / U<sub>2</sub> 575 V AC, 3-phasig</b> |                    |                                       |            |               |                |                    |           |
|                                                                                                                                                                                         |                    | ②, ③                                  |            | ⑥, max. 500 V |                | ⑥                  | ⑤         |
| DA1-352D1NB-...                                                                                                                                                                         | 3,5                | 6                                     | PKM0-6,3   | 6NHG000B      | 6NHG000B-690   | 6                  | LPJ-6SP   |
| DA1-353D1NB-...                                                                                                                                                                         | 4,5                | 10                                    | PKM0-10    | 10NHG000B     | 10NHG000B-690  | 6                  | LPJ-6SP   |
| DA1-354D1NB-...                                                                                                                                                                         | 5                  | 10                                    | PKM0-10    | 10NHG000B     | 10NHG000B-690  | 10                 | LPJ-10SP  |
| DA1-356D5NB-...                                                                                                                                                                         | 9                  | 16                                    | PKM0-16    | 16NHG000B     | 16NHG000B-690  | 15                 | LPJ-15SP  |
| DA1-359D0NB-...                                                                                                                                                                         | 12                 | 16                                    | PKM0-16    | 16NHG000B     | 16NHG000B-690  | 15                 | LPJ-15SP  |
| DA1-35012NB-...                                                                                                                                                                         | 15                 | 20                                    | PKM0-20    | 20NHG000B     | 20NHG000B-690  | 20                 | LPJ-20SP  |
| DA1-35017NB-...                                                                                                                                                                         | 21                 | 32                                    | PKM0-32    | 32NHG000B     | 32NHG000B-690  | 30                 | LPJ-30SP  |
| DA1-35022NB-...                                                                                                                                                                         | 26                 | 40                                    | PKZM4-40   | 40NHG000B     | 40NHG000B-690  | 35                 | LPJ-35SP  |
| DA1-35028NB-B55C                                                                                                                                                                        | 33                 | 50                                    | PKZM4-50   | 50NHG000B     | 50NHG000B-690  | 45                 | LPJ-45SP  |
| DA1-35034NB-B55C                                                                                                                                                                        | 40                 | 63                                    | NZMC1-S63  | 63NHG000B     | 63NHG000B-690  | 60                 | LPJ-60SP  |
| DA1-35043NB-B55C                                                                                                                                                                        | 49                 | 63                                    | NZMC1-S80  | 63NHG000B     | 63NHG000B-690  | 70                 | LPJ-70SP  |
| DA1-35054NB-B55C                                                                                                                                                                        | 60                 | 80                                    | NZMC1-S80  | 80NHG000B     | 80NHG000B-690  | 80                 | LPJ-80SP  |
| DA1-35065NB-B55C                                                                                                                                                                        | 71                 | 100                                   | NZMC1-S100 | 100NHG000B    | 100NHG000B-690 | 100                | LPJ-100SP |
| DA1-35078NB-B55C                                                                                                                                                                        | 91                 | 125                                   | NZMC2-S125 | 125NHG00B     | 125NHG000B-690 | 125                | LPJ-125SP |
| DA1-35105NB-B55C                                                                                                                                                                        | 121                | 160                                   | NZMC2-S160 | 160NHG00B     | 160NHG000B-660 | 150                | LPJ-150SP |
| DA1-35130NB-B55C                                                                                                                                                                        | 143                | 160                                   | NZMC2-S160 | 160NHG00B     | 160NHG000B-660 | 175                | LPJ-175SP |
| DA1-35150NB-B55C                                                                                                                                                                        | 158                | 200                                   | NZMC2-S200 | 200NHG1B      | 200NHG1B-690   | 175                | LPJ-175SP |

**Hinweis:** Die Nummern ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥ beziehen sich auf die Grafiken in Tabelle 30.

6.6 Netzschütze

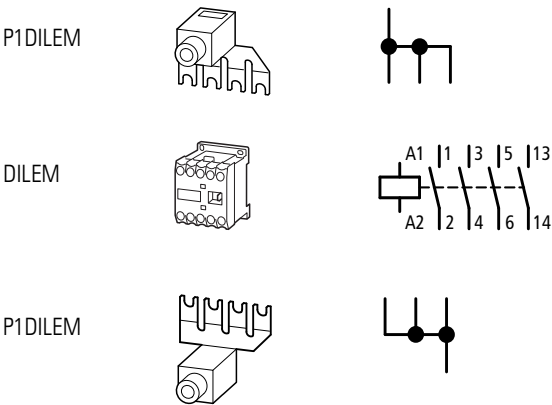


Abbildung 101: Netzschütz bei einphasigem Anschluss (DA1-12...)

Tabelle 34: Netzschütze – DA1 Spannungs-klasse 230 V (1-phasig)

| Gerätetyp                                                                                                                                    | Eingangsstrom | Netzschütz (thermischer AC-1-Strom) |    |                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|----|--------------------------|----|
|                                                                                                                                              | $I_{LN}$      | Typ<br>max. 50 °C und IEC           |    | Typ<br>max. 40 °C und UL |    |
|                                                                                                                                              | A             |                                     | A  |                          | A  |
| Spannungsklasse: 230 V<br>Netzspannung (50/60 Hz) $U_{LN}$ 200 (-10%) - 240 (+10 %) V<br>$U_e$ 230 V AC, 1-phasig / $U_2$ 230 V AC, 3-phasig |               |                                     |    |                          |    |
| DA1-124D3FB-...                                                                                                                              | 9             | DILEM-...+P1DILEM                   | 50 | DILEM-...+P1DILEM        | 50 |
| DA1-127D0FB-...                                                                                                                              | 13            | DILEM-...+P1DILEM                   | 50 | DILEM-...+P1DILEM        | 50 |
| DA1-12011FB-...                                                                                                                              | 19            | DILEM-...+P1DILEM                   | 50 | DILEM-...+P1DILEM        | 50 |

Tabelle 35: Netzschütze – DA1 Spannungs-klasse 230 V (3-phasig)

| Gerätetyp                                                                                                                                    | Eingangsstrom | Netzschütz (thermischer AC-1-Strom) |     |                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----|--------------------------|-----|
|                                                                                                                                              | $I_{LN}$      | Typ<br>max. 50 °C und IEC           |     | Typ<br>max. 40 °C und UL |     |
|                                                                                                                                              | A             |                                     | A   |                          | A   |
| Spannungsklasse: 230 V<br>Netzspannung (50/60 Hz) $U_{LN}$ 200 (-10%) - 240 (+10 %) V<br>$U_e$ 230 V AC, 3-phasig / $U_2$ 230 V AC, 3-phasig |               |                                     |     |                          |     |
| DA1-324D3FB-...                                                                                                                              | 6             | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-327D0FB-...                                                                                                                              | 11            | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-32011FB-...                                                                                                                              | 13            | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-32018FB-...                                                                                                                              | 21            | DILM17-...                          | 38  | DILM17-...               | 40  |
| DA1-32024FB-A20C                                                                                                                             | 26            | DILM17-...                          | 38  | DILM17-...               | 40  |
| DA1-32024FB-B55C                                                                                                                             | 27            | DILM17-...                          | 38  | DILM17-...               | 40  |
| DA1-32030FB-B55C                                                                                                                             | 33            | DILM17-...                          | 38  | DILM25-...               | 45  |
| DA1-32046FB-B55C                                                                                                                             | 50            | DILM40-...                          | 57  | DILM50-...               | 80  |
| DA1-32061FB-B55C                                                                                                                             | 64            | DILM50-...                          | 71  | DILM50-...               | 80  |
| DA1-32072FB-B55C                                                                                                                             | 74            | DILM65-...                          | 88  | DILM80-...               | 110 |
| DA1-32090FB-B55C                                                                                                                             | 99            | DILM95-...                          | 125 | DILM95-...               | 130 |
| DA1-32110FB-B55C                                                                                                                             | 121           | DILM95-...                          | 125 | DILM115-...              | 160 |
| DA1-32150FB-B55C                                                                                                                             | 160           | DILM150-...                         | 180 | DILM170-...              | 225 |
| DA1-32180FB-B55C                                                                                                                             | 188           | DILM170-...                         | 200 | DILM185A-...             | 337 |
| DA1-32202FB-B55C                                                                                                                             | 207           | DILM185A-...                        | 301 | DILM185A-...             | 337 |
| DA1-32248FB-B55C                                                                                                                             | 246           | DILM185A-...                        | 301 | DILM185A-...             | 337 |

## 6 Technische Daten

### 6.6 Netzschütze

Tabelle 36: Netzschütze – DA1 Spannungsklasse 400 V

| Gerätetyp                                                                                                                                    | Eingangsstrom | Netzschütz (thermischer AC-1-Strom) |     |                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----|--------------------------|-----|
|                                                                                                                                              | $I_{LN}$      | Typ<br>max. 50 °C und IEC           |     | Typ<br>max. 40 °C und UL |     |
|                                                                                                                                              | A             |                                     | A   |                          | A   |
| Spannungsklasse: 400 V<br>Netzspannung (50/60 Hz) $U_{LN}$ 380 (-10%) - 480 (+10 %) V<br>$U_e$ 400 V AC, 3-phasig / $U_2$ 400 V AC, 3-phasig |               |                                     |     |                          |     |
| DA1-342D2FB-...                                                                                                                              | 3,5           | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-344D1FB-...                                                                                                                              | 6             | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-345D8FB-...                                                                                                                              | 7,5           | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-349D5FB-...                                                                                                                              | 12            | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-34014FB-...                                                                                                                              | 17            | DILEM-...                           | 20  | DILM7-...                | 22  |
| DA1-34018FB-...                                                                                                                              | 22            | DILM17-...                          | 38  | DILM17-...               | 40  |
| DA1-34024FB-...                                                                                                                              | 28            | DILM17-...                          | 38  | DILM17-...               | 40  |
| DA1-34030FB-B55C                                                                                                                             | 34            | DILM17-...                          | 38  | DILM25-...               | 45  |
| DA1-34039FB-B55C                                                                                                                             | 44            | DILM40-...                          | 57  | DILM40-...               | 60  |
| DA1-34046FB-B55C                                                                                                                             | 52            | DILM40-...                          | 57  | DILM50-...               | 80  |
| DA1-34061FB-B55C                                                                                                                             | 66            | DILM50-...                          | 71  | DILM65-...               | 98  |
| DA1-34072FB-B55C                                                                                                                             | 77            | DILM65-...                          | 88  | DILM65-...               | 98  |
| DA1-34090FB-B55C                                                                                                                             | 103           | DILM95-...                          | 125 | DILM95-...               | 130 |
| DA1-34110FB-B55C                                                                                                                             | 126           | DILM115-...                         | 142 | DILM150-...              | 180 |
| DA1-34150FB-B55C                                                                                                                             | 165           | DILM150-...                         | 180 | DILM170-...              | 225 |
| DA1-34180FB-B55C                                                                                                                             | 192           | DILM185A-...                        | 301 | DILM185A-...             | 337 |
| DA1-34202FB-B55C                                                                                                                             | 211           | DILM185A-...                        | 301 | DILM185A-...             | 337 |
| DA1-34240FB-B55C                                                                                                                             | 241           | DILM185A-...                        | 301 | DILM185A-...             | 337 |
| DA1-34302FB-B55C                                                                                                                             | 299           | DILM185A-...                        | 301 | DILM250-...              | 400 |
| DA1-34370FB-B20C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 377           | DILM300A-...                        | 385 | DILM400-...              | 612 |
| DA1-34450FB-B20C <sup>2)</sup>                                                                                                               | 459           | DILM400-...                         | 548 | DILM400-...              | 612 |

Falls nicht sichergestellt ist, dass die Netzimpedanz  $\geq 1\%$  ist, muss eine Netzdrossel hinzugeschaltet werden.  
Ihr  $u_k$ -Wert sollte zwischen 1 und 4 % liegen.

Beispiele:

- 1) DA1-34370FB-320C mit Netzdrossel DX-LN3-370
- 2) DA1-34450FB-320C mit Netzdrossel DX-LN3-450

Tabelle 37: Netzschütze – DA1 Spannungs-klasse 575 V

| Gerätetyp                                                                                                                                                                                          | Eingangsstrom | Netzschütz (thermischer AC-1-Strom) |     |                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----|--------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                    | $I_{LN}$      | Typ<br>max. 50 °C und IEC           |     | Typ<br>max. 40 °C und UL |     |
|                                                                                                                                                                                                    | A             |                                     | A   |                          | A   |
| <b>Spannungsklasse: 575 V</b><br><b>Netzspannung (50/60 Hz) <math>U_{LN}</math> 500 (-10%) - 600 (+10 %) V</b><br><b><math>U_e</math> 575 V AC, 3-phasig / <math>U_2</math> 575 V AC, 3-phasig</b> |               |                                     |     |                          |     |
| DA1-352D1NB-...                                                                                                                                                                                    | 3,5           | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-353D1NB-...                                                                                                                                                                                    | 4,5           | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-354D1NB-...                                                                                                                                                                                    | 5             | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-356D5NB-...                                                                                                                                                                                    | 9             | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-359D0NB-...                                                                                                                                                                                    | 12            | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-35012NB-...                                                                                                                                                                                    | 15            | DILEM-...                           | 20  | DILEM-...                | 20  |
| DA1-35017NB-...                                                                                                                                                                                    | 21            | DILM7-...                           | 21  | DILM17-...               | 40  |
| DA1-35022NB-...                                                                                                                                                                                    | 26            | DILM17-...                          | 38  | DILM17-...               | 40  |
| DA1-35028NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 33            | DILM17-...                          | 38  | DILM25-...               | 45  |
| DA1-35034NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 40            | DILM25-...                          | 43  | DILM40-...               | 60  |
| DA1-35043NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 49            | DILM40-...                          | 57  | DILM50-...               | 80  |
| DA1-35054NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 60            | DILM50-...                          | 71  | DILM50-...               | 80  |
| DA1-35065NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 71            | DILM50-...                          | 71  | DILM65-...               | 98  |
| DA1-35078NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 91            | DILM80-...                          | 98  | DILM95-...               | 130 |
| DA1-35105NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 121           | DILM95-...                          | 125 | DILM115-...              | 160 |
| DA1-35130NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 143           | DILM150-...                         | 180 | DILM150-...              | 190 |
| DA1-35150NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 158           | DILM150-...                         | 180 | DILM170-...              | 225 |



Technische Daten zu den Netzschützen entnehmen Sie bitte dem Hauptkatalog HPL, Leistungsschütze DILEM und DILM.

6.7 Netzdrosseln

DX-LN1...

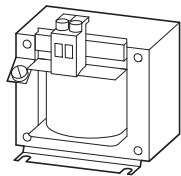


Abbildung 102: Netzdrosseln DEX-LN1... (1-phasig)

Tabelle 38: Zugeordnete Netzdrosseln – DA1 Spannungsklasse 230 V (1-phasig)

| Gerätetyp                                                                                                                                    | Eingangs-<br>strom<br><br>$I_{LN}$<br><br>A | Netzdrossel<br>$U_{LN}$ max. 240 V +10%<br>50/60 Hz ±10 %<br><br>max. 50 °C |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                                                                              |                                             | Typ                                                                         | A  |
|                                                                                                                                              |                                             |                                                                             |    |
| Spannungsklasse: 230 V<br>Netzspannung (50/60 Hz) $U_{LN}$ 200 (-10%) - 240 (+10 %) V<br>$U_e$ 230 V AC, 1-phasig / $U_2$ 230 V AC, 3-phasig |                                             |                                                                             |    |
| DA1-124D3FB-...                                                                                                                              | 9                                           | DX-LN1-013                                                                  | 13 |
| DA1-127D0FB-...                                                                                                                              | 13                                          | DX-LN1-018                                                                  | 18 |
| DA1-12011FB-...                                                                                                                              | 19                                          | DX-LN1-024                                                                  | 24 |



### DX-LN3...

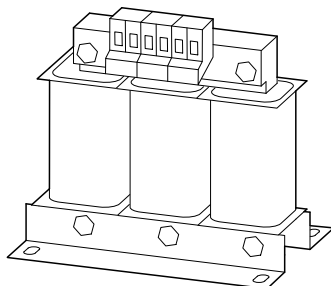


Abbildung 103: Netzdrosseln DEX-LN3... (3-phasig)

Tabelle 39: Zugeordnete Netzdrosseln – DA1 Spannungsklasse 230 V (3-phasig)

| Gerätetyp                                                                                                                                                             | Eingangs-<br>strom | Netzdrossel<br>U <sub>LN</sub> max. 500 V +10%, 50/60 Hz ±10 % |     |            |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|-----|------------|-----|
|                                                                                                                                                                       | I <sub>LN</sub>    | max. 40 °C                                                     |     | max. 50 °C |     |
|                                                                                                                                                                       | A                  | Typ                                                            | A   | Typ        | A   |
| Spannungsklasse: 230 V<br>Netzspannung (50/60 Hz) U <sub>LN</sub> 200 (-10%) - 240 (+10 %) V<br>U <sub>e</sub> 230 V AC, 3-phasig / U <sub>2</sub> 230 V AC, 3-phasig |                    |                                                                |     |            |     |
| DA1-324D3FB-...                                                                                                                                                       | 6                  | DX-LN3-006                                                     | 6   | DX-LN3-006 | 6   |
| DA1-327D0FB-...                                                                                                                                                       | 11                 | DX-LN3-010                                                     | 10  | DX-LN3-010 | 10  |
| DA1-32011FB-...                                                                                                                                                       | 13                 | DX-LN3-016                                                     | 16  | DX-LN3-016 | 16  |
| DA1-32018FB-...                                                                                                                                                       | 21                 | DX-LN3-025                                                     | 25  | DX-LN3-025 | 25  |
| DA1-32024FB-A20C                                                                                                                                                      | 26                 | DX-LN3-025                                                     | 25  | DX-LN3-040 | 40  |
| DA1-32024FB-B55C                                                                                                                                                      | 27                 | DX-LN3-040                                                     | 40  | DX-LN3-040 | 40  |
| DA1-32030FB-B55C                                                                                                                                                      | 33                 | DX-LN3-040                                                     | 40  | DX-LN3-040 | 40  |
| DA1-32046FB-B55C                                                                                                                                                      | 50                 | DX-LN3-050                                                     | 50  | DX-LN3-080 | 80  |
| DA1-32061FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                        | 64                 | DX-LN3-080                                                     | 80  | DX-LN3-080 | 80  |
| DA1-32072FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                        | 74                 | DX-LN3-080                                                     | 80  | DX-LN3-080 | 80  |
| DA1-32090FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                        | 99                 | DX-LN3-100                                                     | 100 | DX-LN3-120 | 120 |
| DA1-32110FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                        | 121                | DX-LN3-120                                                     | 120 | DX-LN3-160 | 160 |
| DA1-32150FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                        | 160                | DX-LN3-160                                                     | 160 | DX-LN3-200 | 200 |
| DA1-32180FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                        | 188                | DX-LN3-200                                                     | 200 | DX-LN3-200 | 200 |
| DA1-32202FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                        | 207                | DX-LN3-250                                                     | 250 | DX-LN3-250 | 250 |
| DA1-32248FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                        | 246                | DX-LN3-250                                                     | 250 | DX-LN3-300 | 300 |

1) Frequenzumrichter DA1 mit Zwischenkreisdrossel

## 6 Technische Daten

### 6.7 Netzdrosseln

Tabelle 40: Zugeordnete Netzdrosseln – DA1 Spannungsklasse 400 V (3-phasig)

| Gerätetyp                                                                                                                                    | Eingangs-<br>strom<br><br>$I_{LN}$<br><br>A | Netzdrossel<br>$U_{LN}$ max. 500 V +10%, 50/60 Hz ±10 % |     |             |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----|-------------|-------|
|                                                                                                                                              |                                             | max. 40 °C                                              |     | max. 50 °C  |       |
|                                                                                                                                              |                                             | Typ                                                     | A   | Typ         | A     |
| Spannungsklasse: 400 V<br>Netzspannung (50/60 Hz) $U_{LN}$ 380 (-10%) - 480 (+10 %) V<br>$U_e$ 400 V AC, 3-phasig / $U_2$ 400 V AC, 3-phasig |                                             |                                                         |     |             |       |
| DA1-342D2FB-...                                                                                                                              | 3,5                                         | DX-LN3-006                                              | 6   | DX-LN3-006  | 6     |
| DA1-344D1FB-...                                                                                                                              | 6                                           | DX-LN3-006                                              | 6   | DX-LN3-006  | 6     |
| DA1-345D8FB-...                                                                                                                              | 7,5                                         | DX-LN3-010                                              | 10  | DX-LN3-010  | 10    |
| DA1-349D5FB-...                                                                                                                              | 12                                          | DX-LN3-016                                              | 16  | DX-LN3-016  | 16    |
| DA1-34014FB-...                                                                                                                              | 17                                          | DX-LN3-025                                              | 25  | DX-LN3-025  | 25    |
| DA1-34018FB-...                                                                                                                              | 22                                          | DX-LN3-025                                              | 25  | DX-LN3-025  | 25    |
| DA1-34024FB-...                                                                                                                              | 28                                          | DX-LN3-040                                              | 40  | DX-LN3-040  | 40    |
| DA1-34030FB-B55C                                                                                                                             | 34                                          | DX-LN3-040                                              | 40  | DX-LN3-040  | 40    |
| DA1-34039FB-B55C                                                                                                                             | 44                                          | DX-LN3-050                                              | 50  | DX-LN3-050  | 50    |
| DA1-34046FB-B55C                                                                                                                             | 52                                          | DX-LN3-050                                              | 50  | DX-LN3-080  | 80    |
| DA1-34061FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 66                                          | DX-LN3-060                                              | 60  | DX-LN3-080  | 80    |
| DA1-34072FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 77                                          | DX-LN3-080                                              | 80  | DX-LN3-080  | 80    |
| DA1-34090FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 103                                         | DX-LN3-100                                              | 100 | DX-LN3-120  | 120   |
| DA1-34110FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 126                                         | DX-LN3-120                                              | 120 | DX-LN3-160  | 160   |
| DA1-34150FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 165                                         | DX-LN3-160                                              | 160 | DX-LN3-200  | 200   |
| DA1-34180FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 192                                         | DX-LN3-200                                              | 200 | DX-LN3-200  | 200   |
| DA1-34202FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 211                                         | DX-LN3-250                                              | 250 | DX-LN3-250  | 250   |
| DA1-34240FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 241                                         | DX-LN3-250                                              | 250 | DX-LN3-300  | 300   |
| DA1-34302FB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                               | 299                                         | DX-LN3-300                                              | 300 | DX-LN3-370  | 370   |
| DA1-34370FB-B20C <sup>2)</sup>                                                                                                               | 377                                         | DX-LN3-370                                              | 370 | DX-LN3-450  | 450   |
| DA1-34450FB-B20C <sup>2)</sup>                                                                                                               | 459                                         | DX-LN3-450                                              | 450 | auf Anfrage | k. A. |

1) Frequenzumrichter DA1 mit Zwischenkreisdrossel

2) Falls nicht sichergestellt ist, dass die Netzimpedanz  $\geq 1 \%$  ist, muss eine Netzdrossel hinzugeschaltet werden. Ihr  $u_k$ -Wert sollte zwischen 1 und 4 % liegen.

Tabelle 41: Zugeordnete Netzdrosseln – DA1 Spannungsklasse 500 V (3-phasig)

| Gerätetyp                                                                                                                                                                                          | Eingangs-<br>strom<br><br>$I_{LN}$<br><br>A | Netzdrossel<br>$U_{LN}$ max. 500 V +10%, 50/60 Hz ±10 % |     |            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----|------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                    |                                             | max. 40 °C                                              |     | max. 50 °C |     |
|                                                                                                                                                                                                    |                                             | Typ                                                     | A   | Typ        | A   |
| <b>Spannungsklasse: 500 V</b><br><b>Netzspannung (50/60 Hz) <math>U_{LN}</math> 500 (-10%) - 600 (+10 %) V</b><br><b><math>U_e</math> 500 V AC, 3-phasig / <math>U_2</math> 500 V AC, 3-phasig</b> |                                             |                                                         |     |            |     |
| DA1-352D1NB-...                                                                                                                                                                                    | 3,5                                         | DX-LN3-006                                              | 6   | DX-LN3-006 | 6   |
| DA1-353D1NB-...                                                                                                                                                                                    | 4,5                                         | DX-LN3-006                                              | 6   | DX-LN3-006 | 6   |
| DA1-354D1NB-...                                                                                                                                                                                    | 5                                           | DX-LN3-006                                              | 6   | DX-LN3-006 | 6   |
| DA1-356D5NB-...                                                                                                                                                                                    | 9                                           | DX-LN3-010                                              | 10  | DX-LN3-010 | 10  |
| DA1-359D0NB-...                                                                                                                                                                                    | 12                                          | DX-LN3-016                                              | 16  | DX-LN3-016 | 16  |
| DA1-35012NB-...                                                                                                                                                                                    | 15                                          | DX-LN3-016                                              | 16  | DX-LN3-016 | 16  |
| DA1-35017NB-...                                                                                                                                                                                    | 21                                          | DX-LN3-025                                              | 25  | DX-LN3-025 | 25  |
| DA1-35022NB-...                                                                                                                                                                                    | 26                                          | DX-LN3-025                                              | 25  | DX-LN3-040 | 40  |
| DA1-35028NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 33                                          | DX-LN3-040                                              | 40  | DX-LN3-040 | 40  |
| DA1-35034NB-B55C                                                                                                                                                                                   | 40                                          | DX-LN3-040                                              | 40  | DX-LN3-050 | 50  |
| DA1-35043NB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                     | 49                                          | DX-LN3-050                                              | 50  | DX-LN3-050 | 50  |
| DA1-35054NB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                     | 60                                          | DX-LN3-060                                              | 60  | DX-LN3-080 | 80  |
| DA1-35065NB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                     | 71                                          | DX-LN3-080                                              | 80  | DX-LN3-080 | 80  |
| DA1-35078NB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                     | 91                                          | DX-LN3-100                                              | 100 | DX-LN3-100 | 100 |
| DA1-35105NB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                     | 121                                         | DX-LN3-120                                              | 120 | DX-LN3-160 | 160 |
| DA1-35130NB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                     | 143                                         | DX-LN3-160                                              | 160 | DX-LN3-160 | 160 |
| DA1-35150NB-B55C <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                     | 158                                         | DX-LN3-160                                              | 160 | DX-LN3-200 | 200 |

1) Frequenzumrichter DA1 mit Zwischenkreisdrossel



Netzdrosseln für Netzspannungen > 500 V auf Anfrage.



Weitere Informationen und technische Daten zu den Netzdrosseln der Reihe DX-LN... entnehmen Sie bitte der Montageanweisung IL00906003Z.

## 6.8 Funkentstörfilter

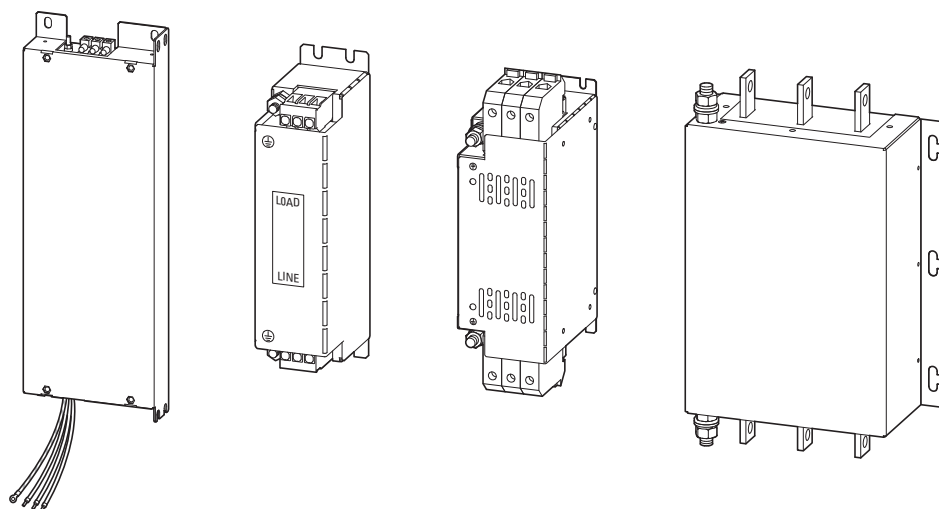


Abbildung 104: Externe Funkentstörfilter DX-EMC...-FS... (Unterbaufilter mit konfektionierten Anschlussleitungen) und DX-EMC... (Nebenbaufilter)

Die externen Funkentstörfilter DX-EMC... sollten immer in unmittelbarer Nähe des zugehörigen Frequenzumrichters montiert werden. Dabei sollten die Anschlussleitungen zwischen dem Funkentstörfilter und dem Frequenzumrichter nicht länger als 300 bis 500 mm sein, wenn sie ohne Abschirmung installiert werden.

- ➔ Die nachfolgend gelisteten Funkentstörfilter DX-EMC... sind in der Schutzart IP20 für den Einbau in einen Schaltschrank vorgesehen.
- ➔ Die Baugrößen DX-EMC34-400... und DX-EMC34-750... sind in der Schutzart IP00 ausgeführt.
- ➔ Höhere Schutzartklassen auf Anfrage.
- ➔ Weitere Informationen und technische Daten zu den Funkentstörfiltern DX-EMC... finden Sie in den Montageanweisungen IL04012017Z und IL04012018Z.
- ➔ Die nachfolgend aufgeführten maximalen Motorleitungslängen in den Funkstörklassen C1, C2 und C3 sind standardisierte Richtwerte. Sie gelten für die einstellbaren Schaltfrequenzen ( $f_{PWM}$ ) von 4 bis 16 kHz (Parameter P2-24) in den jeweiligen Leistungsgrößen.

**Spannungsklasse: 230 V**

**Netzspannung (50/60 Hz) U<sub>LN</sub> 200 (-10%) - 240 (+10 %) V**

**U<sub>e</sub> 230 V AC, 1-phasig / U<sub>2</sub> 230 V AC, 3-phasig**

Tabelle 42: Zugeordnete Funkentstörfilter (1-phasig)

| Gerätetyp        | Bau-<br>größe | Eingangs-<br>strom<br><br>I <sub>LN</sub><br>A | Funkentstörfilter U <sub>LN</sub> : max. 250 V +0 %, 50/60 Hz ±10 %, maximale Umgebungstemperatur: 50 °C |                                                 |                                                          |                         |              |              |
|------------------|---------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
|                  |               |                                                | Typ                                                                                                      | Bemessungs-<br>strom<br><br>I <sub>e</sub><br>A | Ableitstrom<br>(IEC38 +10 %)<br><br>I <sub>PE</sub><br>A | max. Motorleitungslänge |              |              |
|                  |               |                                                |                                                                                                          |                                                 |                                                          | C1<br>l<br>m            | C2<br>l<br>m | C3<br>l<br>m |
| DA1-124D3FB-A20C | FS2           | 9                                              | DX-EMC12-014-FS2                                                                                         | 14                                              | 8                                                        | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-127D0FB-A20C | FS2           | 13                                             | DX-EMC12-014-FS2                                                                                         | 14                                              | 8                                                        | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-12011FB-A20C | FS2           | 19                                             | DX-EMC12-025-FS2                                                                                         | 25                                              | 8                                                        | 25                      | 75           | 100          |



DX-EMC...**FS2**: Unterbaufilter für Baugröße FS2

**Spannungsklasse: 230 V**

**Netzspannung (50/60 Hz)  $U_{LN}$  200 (-10%) - 240 (+10 %) V**

**$U_e$  230 V AC, 3-phasig /  $U_2$  230 V AC, 3-phasig**

Tabelle 43: Zugeordnete Funkentstörfilter (3-phasig)

| Gerätetyp        | Bau-<br>größe | Eingangs-<br>strom<br><br>$I_{LN}$<br>A | Funkentstörfilter $U_{LN}$ : max. 520 V +0 %, 50/60 Hz $\pm 10$ %, maximale Umgebungstemperatur: 50 °C |                                        |                                                   |                         |              |              |
|------------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
|                  |               |                                         | Typ                                                                                                    | Bemessungs-<br>strom<br><br>$I_e$<br>A | Ableitstrom<br>(IEC38 +10 %)<br><br>$I_{PE}$<br>A | max. Motorleitungslänge |              |              |
|                  |               |                                         |                                                                                                        |                                        |                                                   | C1<br>l<br>m            | C2<br>l<br>m | C3<br>l<br>m |
| DA1-324D3FB-A20C | FS2           | 6                                       | DX-EMC34-008                                                                                           | 8                                      | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-008-L                                                                                         | 8                                      | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2                                                                                       | 16                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2-L                                                                                     | 16                                     | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-327D0FB-A20C | FS2           | 11                                      | DX-EMC34-016                                                                                           | 16                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-016-L                                                                                         | 16                                     | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2                                                                                       | 11                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2-L                                                                                     | 11                                     | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-32011FB-A20C | FS2           | 13                                      | DX-EMC34-016                                                                                           | 16                                     | 21                                                | 25                      | 75           | 100          |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-016-L                                                                                         | 16                                     | 6                                                 | 15                      | 25           | 30           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-025-FS3 <sup>2)</sup>                                                                         | 25                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-025-FS3-L <sup>2)</sup>                                                                       | 25                                     | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-32018FB-A20C | FS3           | 21                                      | DX-EMC34-030                                                                                           | 30                                     | 29                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-030-L                                                                                         | 30                                     | 6,5                                               | 25                      | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-025-FS3                                                                                       | 25                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-025-FS3-L                                                                                     | 25                                     | 6                                                 | 25                      | 25           | 50           |
| DA1-32024FB-A20C | FS3           | 26                                      | DX-EMC34-030                                                                                           | 30                                     | 29                                                | 25                      | 100          | 125          |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-030-L                                                                                         | 30                                     | 6,5                                               | 25                      | 35           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-031-FS4 <sup>2)</sup>                                                                         | 31                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-031-FS4-L <sup>2)</sup>                                                                       | 31                                     | 6                                                 | 25                      | 25           | 50           |
| DA1-32024FB-B55C | FS4           | 27                                      | DX-EMC34-030                                                                                           | 30                                     | 29                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-030-L                                                                                         | 30                                     | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-031-FS4                                                                                       | 31                                     | 20                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-031-FS4-L                                                                                     | 31                                     | 6                                                 | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-32046FB-B55C | FS4           | 50                                      | DX-EMC34-055                                                                                           | 55                                     | 30                                                | 25                      | 100          | 125          |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-055-L                                                                                         | 55                                     | 6,5                                               | 25                      | 35           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-075-FS5 <sup>2)</sup>                                                                         | 75                                     | 20                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-075-FS5-L <sup>2)</sup>                                                                       | 75                                     | 6                                                 | 25                      | 25           | 50           |

| Gerätetyp                      | Bau-<br>größe | Eingangs-<br>strom<br><br>$I_{LN}$<br>A | Funkentstörfilter $U_{LN}$ : max. 520 V +0 %, 50/60 Hz $\pm 10$ %, maximale Umgebungstemperatur: 50 °C |                                        |                                                   |                         |              |              |
|--------------------------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
|                                |               |                                         | Typ                                                                                                    | Bemessungs-<br>strom<br><br>$I_e$<br>A | Ableitstrom<br>(IEC38 +10 %)<br><br>$I_{PE}$<br>A | max. Motorleitungslänge |              |              |
|                                |               |                                         |                                                                                                        |                                        |                                                   | C1<br>l<br>m            | C2<br>l<br>m | C3<br>l<br>m |
| DA1-32061FB-B55C <sup>1)</sup> | FS5           | 64                                      | DX-EMC34-075                                                                                           | 75                                     | 22                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-075-L                                                                                         | 75                                     | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-075-FS5                                                                                       | 75                                     | 22                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-075-FS5-L                                                                                     | 75                                     | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-32072FB-B55C <sup>1)</sup> | FS5           | 74                                      | DX-EMC34-075                                                                                           | 75                                     | 22                                                | 50                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-075-L                                                                                         | 75                                     | 6,5                                               | 20                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-075-FS5                                                                                       | 75                                     | 22                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-075-FS5-L                                                                                     | 75                                     | 6,5                                               | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-32110FB-B55C <sup>1)</sup> | FS6           | 121                                     | DX-EMC34-130                                                                                           | 130                                    | 22                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-130-L                                                                                         | 130                                    | 6,5                                               | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-32150FB-B55C <sup>1)</sup> | FS6           | 160                                     | DX-EMC34-180                                                                                           | 180                                    | 31                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-180-L                                                                                         | 180                                    | 6,5                                               | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-32180FB-B55C <sup>1)</sup> | FS6           | 188                                     | DX-EMC34-180                                                                                           | 180                                    | 31                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-180-L                                                                                         | 180                                    | 7                                                 | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-32202FB-B55C <sup>1)</sup> | FS7           | 207                                     | DX-EMC34-250                                                                                           | 250                                    | 37                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-250-L                                                                                         | 250                                    | 7                                                 | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-32248FB-B55C <sup>1)</sup> | FS7           | 246                                     | DX-EMC34-250                                                                                           | 250                                    | 37                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-250-L                                                                                         | 250                                    | 7                                                 | 5                       | 25           | 50           |

1) Frequenzumrichter DA1 mit Zwischenkreisdrossel

2) Anordnung nur in Nebenbau möglich



DX-EMC...-**FS**: Unterbaufilter für die angegebene Baugröße  
DX-EMC...-**L**: Low leakage current (reduzierter Ableitstrom)

**Spannungsklasse: 400 V**

**Netzspannung (50/60 Hz)  $U_{LN}$  380 (-10%) - 480 (+10 %) V**

**$U_e$  400 V AC, 3-phasig /  $U_2$  400 V AC, 3-phasig**

Tabelle 44: Zugeordnete Funkentstörfilter (3-phasig)

| Gerätetyp        | Bau-<br>größe | Eingangs-<br>strom<br><br>$I_{LN}$<br>A | Funkentstörfilter $U_{LN}$ : max. 520 V +0%, 50/60 Hz $\pm 10$ %, maximale Umgebungstemperatur: 50 °C |                                        |                                                   |                         |              |              |
|------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
|                  |               |                                         |                                                                                                       | Bemessungs-<br>strom<br><br>$I_e$<br>A | Ableitstrom<br>(IEC38 +10 %)<br><br>$I_{PE}$<br>A | max. Motorleitungslänge |              |              |
|                  |               |                                         |                                                                                                       |                                        |                                                   | C1<br>l<br>m            | C2<br>l<br>m | C3<br>l<br>m |
| DA1-342D2FB-A20C | FS2           | 3,5                                     | DX-EMC34-008                                                                                          | 8                                      | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-008-L                                                                                        | 8                                      | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2                                                                                      | 11                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2-L                                                                                    | 11                                     | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-344D1FB-A20C | FS2           | 6                                       | DX-EMC34-008                                                                                          | 8                                      | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-008-L                                                                                        | 8                                      | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2                                                                                      | 16                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2-L                                                                                    | 16                                     | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-349D5FB-A20C | FS2           | 12                                      | DX-EMC34-008                                                                                          | 8                                      | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-008-L                                                                                        | 8                                      | 6                                                 | 5                       | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2                                                                                      | 16                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-011-FS2-L                                                                                    | 16                                     | 6                                                 | 25                      | 25           | 50           |
| DA1-34018FB-A20C | FS3           | 22                                      | DX-EMC34-030                                                                                          | 30                                     | 29                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-030-L                                                                                        | 30                                     | 6,5                                               | 25                      | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-025-FS3                                                                                      | 25                                     | 21                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-025-FS3-L                                                                                    | 25                                     | 6                                                 | 25                      | 25           | 50           |
| DA1-34024FB-A20C | FS3           | 28                                      | DX-EMC34-030                                                                                          | 30                                     | 29                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-030-L                                                                                        | 30                                     | 6,5                                               | 25                      | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-031-FS4 <sup>2)</sup>                                                                        | 31                                     | 20                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-031-FS4-L <sup>2)</sup>                                                                      | 31                                     | 6                                                 | 25                      | 25           | 50           |
| DA1-34024FB-B55C | FS4           | 28                                      | DX-EMC34-030                                                                                          | 30                                     | 29                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-030-L                                                                                        | 30                                     | 6,5                                               | 25                      | 25           | 50           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-031-FS4                                                                                      | 31                                     | 20                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-031-FS4-L                                                                                    | 31                                     | 6                                                 | 25                      | 25           | 50           |
| DA1-34030FB-B55C | FS4           | 34                                      | DX-EMC34-042                                                                                          | 42                                     | 29                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-042-L                                                                                        | 42                                     | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-048-FS4                                                                                      | 48                                     | 20                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                  |               |                                         | DX-EMC34-048-FS4-L                                                                                    | 48                                     | 6                                                 | 25                      | 50           | 75           |



## 6 Technische Daten

### 6.8 Funkentstörfilter

| Gerätetyp                      | Bau-<br>größe | Eingangs-<br>strom<br><br>$I_{LN}$<br>A | Funkentstörfilter $U_{LN}$ : max. 520 V +0%, 50/60 Hz $\pm 10$ %, maximale Umgebungstemperatur: 50 °C |                                        |                                                   |                         |              |              |
|--------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
|                                |               |                                         |                                                                                                       | Bemessungs-<br>strom<br><br>$I_e$<br>A | Ableitstrom<br>(IEC38 +10 %)<br><br>$I_{PE}$<br>A | max. Motorleitungslänge |              |              |
|                                |               |                                         |                                                                                                       |                                        |                                                   | C1<br>l<br>m            | C2<br>l<br>m | C3<br>l<br>m |
| DA1-34039FB-B55C               | FS4           | 44                                      | DX-EMC34-055                                                                                          | 55                                     | 30                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-055-L                                                                                        | 55                                     | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-048-FS4                                                                                      | 48                                     | 20                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-048-FS4-L                                                                                    | 48                                     | 6                                                 | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34046FB-B55C               | FS4           | 52                                      | DX-EMC34-055                                                                                          | 55                                     | 30                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-055-L                                                                                        | 55                                     | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-075-FS5 2)                                                                                   | 75                                     | 20                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-075-FS5-L 2)                                                                                 | 75                                     | 6                                                 | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34072FB-B55C <sup>1)</sup> | FS5           | 77                                      | DX-EMC34-100                                                                                          | 100                                    | 30                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-100-L                                                                                        | 100                                    | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34090FB-B55C <sup>1)</sup> | FS6           | 103                                     | DX-EMC34-130                                                                                          | 130                                    | 22                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-130-L                                                                                        | 130                                    | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34110FB-B55C <sup>1)</sup> | FS6           | 126                                     | DX-EMC34-130                                                                                          | 130                                    | 22                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-130-L                                                                                        | 130                                    | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34150FB-B55C <sup>1)</sup> | FS6           | 165                                     | DX-EMC34-180                                                                                          | 180                                    | 31                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-180-L                                                                                        | 180                                    | 6,5                                               | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34180FB-B55C <sup>1)</sup> | FS6           | 192                                     | DX-EMC34-250                                                                                          | 250                                    | 37                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-250-L                                                                                        | 250                                    | 7                                                 | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34202FB-B55C <sup>1)</sup> | FS7           | 211                                     | DX-EMC34-250                                                                                          | 250                                    | 37                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-250-L                                                                                        | 250                                    | 7                                                 | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34240FB-B55C <sup>1)</sup> | FS7           | 241                                     | DX-EMC34-250                                                                                          | 250                                    | 37                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-250-L                                                                                        | 250                                    | 7                                                 | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34302FB-B55C <sup>1)</sup> | FS7           | 299                                     | DX-EMC34-400                                                                                          | 400                                    | 60                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-400-L                                                                                        | 400                                    | 8                                                 | 25                      | 50           | 75           |
| DA1-34370FB-B20C <sup>2)</sup> | FS8           | 377                                     | DX-EMC34-400                                                                                          | 400                                    | 60                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-400-L                                                                                        | 400                                    | 8                                                 | 5                       | 25           | 50           |
| DA1-34450FB-B20C <sup>2)</sup> | FS8           | 459                                     | DX-EMC34-750                                                                                          | 750                                    | 60                                                | 25                      | 50           | 75           |
|                                |               |                                         | DX-EMC34-750-L                                                                                        | 750                                    | 8                                                 | 5                       | 25           | 50           |

1) Frequenzumrichter DA1 mit Zwischenkreisdrossel

2) Anordnung nur in Nebenbau möglich

3) Falls nicht sichergestellt ist, dass die Netzimpedanz  $\geq 1$  % ist, muss eine Netzdrossel hinzugeschaltet werden. Ihr uK-Wert sollte zwischen 1 und 4 % liegen.



DX-EMC...-FS: Unterbaufilter für die angegebene Baugröße  
DX-EMC...-L: Low leakage current (reduzierter Ableitstrom)

## 6.9 Bremswiderstände

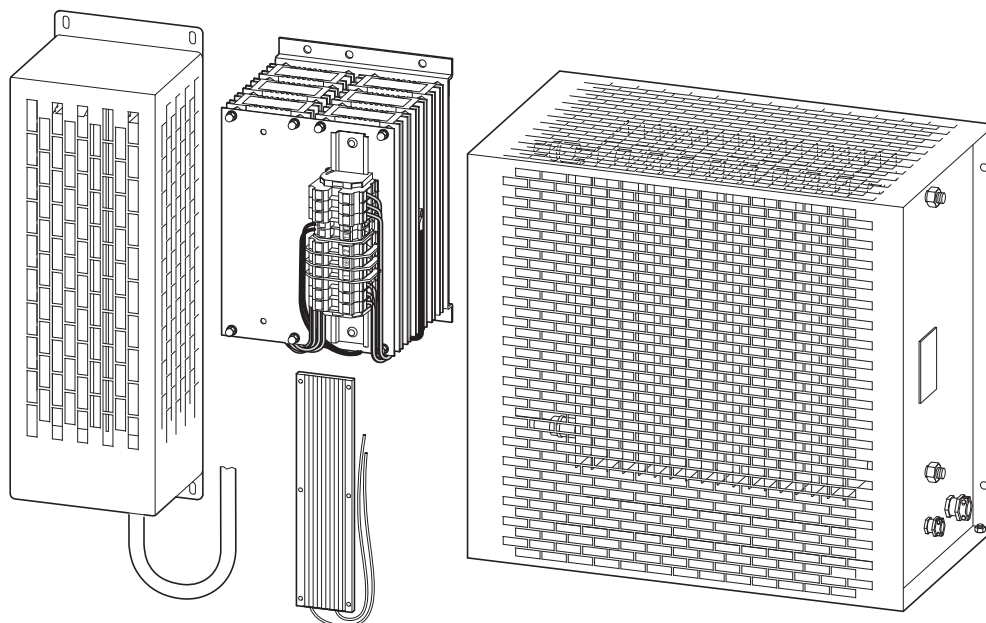


Abbildung 105: Beispiele für Bauformen des Bremswiderstands DX-BR...

### ACHTUNG

Der vorgegebene minimale Widerstandswert  $R_{Bmin}$  darf nicht unterschritten werden.



### VORSICHT

Bremswiderstände werden im Betrieb sehr heiß!

Die nachfolgenden Tabellen weisen beispielhaft die Zuordnung von Bremswiderständen der Reihe DX-BR... zu den einzelnen Frequenzumrichter DA1 aus. Sie sind gemäß der „High duty“- und „Low duty“-Klassifizierung spezifiziert, für ein intermittierendes Bremsen mit einer Zykluszeit  $t_c$  von 120 Sekunden, entsprechend einer Impulsleistung  $P_{Peak}$ , die der maximalen Bremsleistung  $P_{max}$  des Frequenzumrichter mit der zugeordnete Motorleistung entspricht.

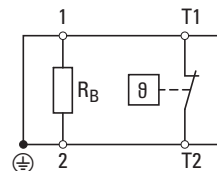
Lastgruppen (vereinfachte Klassifizierung)

- **Low duty:** geringe Last mit kurzer Bremsdauer und geringer Einschalt-dauer (bis etwa 25 %), beispielsweise für horizontale Förder- und Transporteinrichtungen für Schütt- und Stückgut, Kranfahrwerke, Schiebetore und Strömungsmaschinen (Kreiselpumpen, Ventilatoren).
- **High duty:** hohe Last mit langer Bremsdauer und hoher Einschalt-dauer (mindestens 30 %), beispielsweise für Aufzüge, Abwärtsförderer, Wickler, Zentrifugen, Schwungradantriebe und große Lüfter.



Alle Bremswiderstände sind zum Schutz gegen thermische Überlast mit einem Temperaturschalter ausgestattet.

Dieser potenzialfreie Kontakt (Öffner) kann direkt in Ansteuerung des Frequenzumrichters DA1 eingebunden werden und als externe Fehlermeldung wirken (Steuerklemme 10, DI5, Parameter P9-08 = 5).



**Ausnahme:**

Die Widerstände DX-BR3-100 und DX-BR5-33 haben keinen Schutzschalter. Sie werden in die entsprechenden Aussparungen der Kühlkörper des Frequenzumrichters DA1 (bei den Baugrößen FS2 bis FS5) eingesteckt und damit automatisch gegen thermische Überlast geschützt (Übertemperatur Kühlkörper, Anzeige:  $\square - E$ ).



Weitere Informationen und technische Daten zu den hier aufgeführten Bremswiderständen der Reihe DX-BR... entnehmen Sie bitte der jeweiligen Montageanweisung zu den einzelnen Bauformen: IL04012024Z, IL04011ZU, IL04014ZU, IL04015ZU und IL04021ZU.

Tabelle 45: Bremswiderstand – DA1 Spannungsklasse 230 V

| Gerätetyp                                                                                                                                                            | Baugröße | Widerstandswert        |                        |                        | Bremswiderstand (Low duty) |                     |                       |         |                         | Bremswiderstand (High duty) |                     |                       |         |                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|---------|-------------------------|--|
|                                                                                                                                                                      |          | R <sub>Bmin</sub><br>Ω | R <sub>Brec</sub><br>Ω | P <sub>max</sub><br>kW | Typ                        | R <sub>B</sub><br>Ω | P <sub>DB</sub><br>kW | ED<br>% | t <sub>Brems</sub><br>s | Typ                         | R <sub>B</sub><br>Ω | P <sub>DB</sub><br>kW | ED<br>% | t <sub>Brems</sub><br>s |  |
|                                                                                                                                                                      |          |                        |                        |                        |                            |                     |                       |         |                         |                             |                     |                       |         |                         |  |
| Spannungsklasse: 230 V   Netzspannung (50/60 Hz) U <sub>LN</sub> 200 (-10 %) - 240 (+10 %) V   U <sub>e</sub> 230 V AC, 1-phasig / U <sub>2</sub> 230 V AC, 3-phasig |          |                        |                        |                        |                            |                     |                       |         |                         |                             |                     |                       |         |                         |  |
| DA1-124D3FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 25                     | 100                    | 0,75                   | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 27      | 32                      | DX-BR100-240                | 100                 | 0,24                  | 32      | 38                      |  |
| DA1-127D0FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 25                     | 50                     | 1,5                    | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 13      | 16                      | DX-BR050-600                | 50                  | 0,6                   | 40      | 48                      |  |
| DA1-12011FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 25                     | 35                     | 2,2                    | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 9       | 11                      | DX-BR042-720                | 42                  | 0,72                  | 33      | 39                      |  |
| Spannungsklasse: 230 V   Netzspannung (50/60 Hz) U <sub>LN</sub> 200 (-10 %) - 240 (+10 %) V   U <sub>e</sub> 230 V AC, 3-phasig / U <sub>2</sub> 230 V AC, 3-phasig |          |                        |                        |                        |                            |                     |                       |         |                         |                             |                     |                       |         |                         |  |
| DA1-324D3FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 25                     | 100                    | 0,75                   | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 27      | 32                      | DX-BR100-240                | 100                 | 0,24                  | 32      | 38                      |  |
| DA1-327D0FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 25                     | 50                     | 1,5                    | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 13      | 16                      | DX-BR050-600                | 50                  | 0,6                   | 40      | 48                      |  |
| DA1-32011FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 25                     | 35                     | 2,2                    | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 9       | 11                      | DX-BR042-720                | 42                  | 0,72                  | 33      | 39                      |  |
| DA1-32018FB-A20C                                                                                                                                                     | FS3      | 20                     | 20                     | 4                      | DX-BR5-33                  | 33                  | 0,5                   | 13      | 15                      | DX-BR025-1440               | 25                  | 1,44                  | 36      | 43                      |  |
| DA1-32024FB-A20C                                                                                                                                                     | FS3      | 20                     | 20                     | 5,5                    | DX-BR5-33                  | 33                  | 0,5                   | 9       | 11                      | DX-BR025-1920               | 25                  | 1,92                  | 35      | 42                      |  |
| DA1-32024FB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 12                     | 20                     | 5,5                    | DX-BR5-33                  | 33                  | 0,5                   | 9       | 11                      | DX-BR025-1920               | 25                  | 1,92                  | 35      | 42                      |  |
| DA1-32030FB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 12                     | 22                     | 7,5                    | DX-025-1440                | 25                  | 1,44                  | 19      | 23                      | DX-027-2880                 | 27                  | 2,88                  | 38      | 46                      |  |
| DA1-32046FB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 12                     | 22                     | 11                     | DX-025-1440                | 25                  | 1,44                  | 13      | 16                      | DX-BR022-5K1                | 22                  | 5,1                   | 46      | 56                      |  |
| DA1-32061FB-B55C                                                                                                                                                     | FS5      | 6                      | 12                     | 15                     | 2 // DX-025-1440           | 12,5                | 2,88                  | 19      | 23                      | DX-BR012-5K1                | 12                  | 5,1                   | 34      | 41                      |  |
| DA1-32072FB-B55C                                                                                                                                                     | FS5      | 6                      | 12                     | 18,5                   | 2 // DX-025-1440           | 12,5                | 2,88                  | 16      | 19                      | DX-BR012-9K2                | 12                  | 9,2                   | 50      | 60                      |  |
| DA1-32090FB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 6                      | 6                      | 22                     | 2 // DX-BR025-1440         | 12,5                | 2,88                  | 13      | 16                      | DX-BR012-9K2                | 12                  | 9,2                   | 42      | 50                      |  |
| DA1-32110FB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 3                      | 6                      | 30                     | 2 // DX-BR025-1440         | 12,5                | 2,88                  | 10      | 12                      | DX-BR012-9K2                | 12                  | 9,2                   | 31      | 37                      |  |
| DA1-32150FB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 3                      | 6                      | 37                     | DX-BR006-5K1               | 6                   | 5,1                   | 14      | 17                      | DX-BR006-18K1               | 6                   | 18,1                  | 49      | 59                      |  |
| DA1-32180FB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 3                      | 6                      | 45                     | DX-BR006-5K1               | 6                   | 5,1                   | 11      | 14                      | DX-BR006-18K1               | 6                   | 18,1                  | 40      | 48                      |  |
| DA1-32202FB-B55C                                                                                                                                                     | FS7      | 3                      | 6                      | 55                     | DX-BR006-5K1               | 6                   | 5,1                   | 9       | 11                      | DX-BR006-18K1               | 6                   | 18,1                  | 33      | 39                      |  |
| DA1-32248FB-B55C                                                                                                                                                     | FS7      | 3                      | 6                      | 75                     | DX-BR006-9K2               | 6                   | 9,2                   | 12      | 15                      | DX-BR006-33K                | 6                   | 33                    | 44      | 53                      |  |

2 // DX-BR... = 2 Stück dieses Typs parallelgeschaltet | 2 & DX-BR... = 2 Stück dieses Typs in Reihe geschaltet  
 2 // 2 & DX-BR... = 4 Stück dieses Typs, davon jeweils 2 parallel und diese beiden Parallelschaltungen in Reihe geschaltet  
 Widerstandswerte:  $R_{Bmin}$  = minimal zulässiger Widerstandswert;  $R_{Brec}$  = empfohlener Widerstandswert  
 $P_{max}$  = Bemessungsleistung für die Low duty- und High duty-Zuordnung

Tabelle 46: Bremswiderstand – DA1 Spannungsklasse 400 V

| Gerätetyp                                                                                                                                                            | Baugröße | Widerstandswert        |                        |                        | Bremswiderstand (Low duty) |                     |                       |         |                         | Bremswiderstand (High duty) |                     |                       |         |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|---------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                      |          |                        |                        |                        | Typ                        |                     |                       |         |                         | Typ                         |                     |                       |         |                         |
|                                                                                                                                                                      |          | R <sub>Bmin</sub><br>Ω | R <sub>Brec</sub><br>Ω | P <sub>max</sub><br>kW |                            | R <sub>B</sub><br>Ω | P <sub>DB</sub><br>kW | ED<br>% | t <sub>Brems</sub><br>s |                             | R <sub>B</sub><br>Ω | P <sub>DB</sub><br>kW | ED<br>% | t <sub>Brems</sub><br>s |
| Spannungsklasse: 400 V   Netzspannung (50/60 Hz) U <sub>LN</sub> 380 (-10 %) - 480 (+10 %) V   U <sub>e</sub> 400 V AC, 3-phasig / U <sub>2</sub> 400 V AC, 3-phasig |          |                        |                        |                        |                            |                     |                       |         |                         |                             |                     |                       |         |                         |
| DA1-342D2FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 50                     | 400                    | 0,75                   | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 27      | 32                      | DX-BR400-400                | 400                 | 0,4                   | 53      | 64                      |
| DA1-344D1FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 50                     | 200                    | 1,5                    | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 13      | 16                      | DX-BR216-600                | 216                 | 0,6                   | 40      | 48                      |
| DA1-345D8FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 50                     | 150                    | 2,2                    | DX-BR3-100                 | 100                 | 0,2                   | 9       | 11                      | DX-BR150-0K8                | 150                 | 0,8                   | 36      | 44                      |
| DA1-349D5FB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 50                     | 100                    | 4                      | DX-BR100-600               | 100                 | 0,6                   | 15      | 18                      | 2 & DX-BR050-920            | 100                 | 1,92                  | 48      | 58                      |
| DA1-34014FB-A20C                                                                                                                                                     | FS3      | 40                     | 75                     | 5,5                    | DX-BR100-600               | 100                 | 0,6                   | 11      | 13                      | 2 & DX-BR050-920            | 100                 | 1,92                  | 35      | 42                      |
| DA1-34018FB-A20C                                                                                                                                                     | FS3      | 40                     | 50                     | 7,5                    | DX-BR050-720               | 50                  | 0,72                  | 10      | 12                      | DX-BR050-2880               | 50                  | 2,88                  | 38      | 46                      |
| DA1-34024FB-A20C                                                                                                                                                     | FS3      | 40                     | 40                     | 11                     | DX-BR050-920               | 50                  | 0,92                  | 9       | 10                      | DX-BR047-5K1                | 47                  | 5,1                   | 46      | 56                      |
| DA1-34024FB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 22                     | 40                     | 11                     | DX-BR050-920               | 50                  | 0,96                  | 9       | 10                      | DX-BR047-5K1                | 47                  | 5,1                   | 46      | 56                      |
| DA1-34030FB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 22                     | 22                     | 15                     | DX-BR025-1440              | 25                  | 1,44                  | 10      | 12                      | DX-BR022-5K1                | 22                  | 5,1                   | 34      | 41                      |
| DA1-34039FB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 22                     | 22                     | 18,5                   | DX-BR025-1920              | 25                  | 1,92                  | 10      | 12                      | DX-BR022-9K2                | 22                  | 9,2                   | 50      | 60                      |
| DA1-34046FB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 22                     | 22                     | 22                     | DX-BR025-1920              | 25                  | 1,92                  | 9       | 10                      | DX-BR022-9K2                | 22                  | 9,2                   | 42      | 50                      |
| DA1-34061FB-B55C                                                                                                                                                     | FS5      | 12                     | 12                     | 30                     | 2 // DX-BR025-1440         | 12,5                | 2,88                  | 10      | 12                      | DX-BR012-9K2                | 12                  | 9,2                   | 31      | 37                      |
| DA1-34072FB-B55C                                                                                                                                                     | FS5      | 12                     | 12                     | 37                     | 2 // DX-BR027-1920         | 12,5                | 3,84                  | 10      | 12                      | DX-BR012-18K1               | 12                  | 18,1                  | 49      | 59                      |
| DA1-34090FB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 6                      | 6                      | 45                     | DX-BR006-5K1               | 6                   | 5,1                   | 11      | 14                      | DX-BR006-18K1               | 6                   | 18,1                  | 40      | 48                      |
| DA1-34110FB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 6                      | 6                      | 55                     | DX-BR006-9K2               | 6                   | 9,2                   | 17      | 20                      | DX-BR006-18K1               | 6                   | 18,1                  | 33      | 39                      |
| DA1-34150FB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 6                      | 6                      | 75                     | DX-BR006-9K2               | 6                   | 9,2                   | 12      | 15                      | DX-BR006-33K3               | 6                   | 33,3                  | 44      | 53                      |
| DA1-34180FB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 6                      | 6                      | 90                     | DX-BR006-9K2               | 6                   | 9,2                   | 10      | 12                      | DX-BR006-33K3               | 6                   | 33,3                  | 37      | 44                      |
| DA1-34202FB-B55C                                                                                                                                                     | FS7      | 6                      | 6                      | 110                    | DX-BR006-18K1              | 6                   | 18,1                  | 16      | 20                      | DX-BR012-18K1               | 6                   | 36,2                  | 33      | 39                      |
| DA1-34240FB-B55C                                                                                                                                                     | FS7      | 6                      | 6                      | 132                    | DX-BR006-18K1              | 6                   | 18,1                  | 14      | 16                      | 4 // DX-BR006-18K1          | 6                   | 72,4                  | 55      | 66                      |
| DA1-34302FB-B55C                                                                                                                                                     | FS7      | 6                      | 6                      | 160                    | DX-BR006-18K1              | 6                   | 18,1                  | 11      | 14                      | 4 // DX-BR006-18K1          | 6                   | 72,4                  | 45      | 54                      |

| Gerätetyp        | Baugröße | Widerstandswert        |                        |                 | Bremswiderstand (Low duty) |                   |                |         |                  | Bremswiderstand (High duty) |                   |                |         |                  |
|------------------|----------|------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------|----------------|---------|------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|---------|------------------|
|                  |          | $R_{Bmin}$<br>$\Omega$ | $R_{Brec}$<br>$\Omega$ | $P_{max}$<br>kW | Typ                        | $R_B$<br>$\Omega$ | $P_{DB}$<br>kW | ED<br>% | $t_{Brems}$<br>s | Typ                         | $R_B$<br>$\Omega$ | $P_{DB}$<br>kW | ED<br>% | $t_{Brems}$<br>s |
| DA1-34370FB-B20C | FS8      | 2                      | 2                      | 200             | DX-BR006-33K3              | 6                 | 33,3           | 17      | 20               | DX-BR002-102K4              | 2                 | 102,4          | 51      | 61               |
| DA1-34450FB-B20C | FS8      | 2                      | 2                      | 250             | DX-BR006-33K3              | 6                 | 33,3           | 13      | 16               | DX-BR002-102K4              | 2                 | 102,4          | 41      | 49               |

2 // DX-BR... = 2 Stück dieses Typs parallelgeschaltet | 2 & DX-BR... = 2 Stück dieses Typs in Reihe geschaltet  
 2 // 2 & DX-BR... = 4 Stück dieses Typs, davon jeweils 2 parallel und diese beiden Parallelschaltungen in Reihe geschaltet  
 Widerstandswerte:  $R_{Bmin}$  = minimal zulässiger Widerstandswert;  $R_{Brec}$  = empfohlener Widerstandswert  
 $P_{max}$  = Bemessungsleistung für die Low duty- und High duty-Zuordnung

Tabelle 47: Bremswiderstand – DA1 Spannungsklasse 575 V

| Gerätetyp                                                                                                                                                            | Baugröße | Widerstandswert        |                        |                        | Bremswiderstand (Low duty) |                     |                       |         |                         | Bremswiderstand (High duty) |                     |                       |         |                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|---------|-------------------------|--|
|                                                                                                                                                                      |          | R <sub>Bmin</sub><br>Ω | R <sub>Brec</sub><br>Ω | P <sub>max</sub><br>kW | Typ                        | R <sub>B</sub><br>Ω | P <sub>DB</sub><br>kW | ED<br>% | t <sub>Brems</sub><br>s | Typ                         | R <sub>B</sub><br>Ω | P <sub>RD</sub><br>kW | ED<br>% | t <sub>Brems</sub><br>s |  |
|                                                                                                                                                                      |          |                        |                        |                        |                            |                     |                       |         |                         |                             |                     |                       |         |                         |  |
| Spannungsklasse: 575 V   Netzspannung (50/60 Hz) U <sub>LN</sub> 500 (-10 %) - 600 (+10 %) V   U <sub>e</sub> 575 V AC, 3-phasig / U <sub>2</sub> 575 V AC, 3-phasig |          |                        |                        |                        |                            |                     |                       |         |                         |                             |                     |                       |         |                         |  |
| DA1-352D1NB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 600                    | 600                    | 0,75                   | 2 & DX-BR430-100           | 860                 | 0,2                   | 27      | 32                      | 3 & DX-BR210-200            | 630                 | 0,6                   | 80      | 96                      |  |
| DA1-353D1NB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 300                    | 300                    | 1,5                    | DX-BR400-0K4               | 400                 | 0,4                   | 27      | 32                      | 2 & DX-BR150-0K5            | 300                 | 1                     | 67      | 80                      |  |
| DA1-354D1NB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 200                    | 200                    | 2,2                    | DX-BR200-0K4               | 200                 | 0,4                   | 18      | 22                      | 2 & DX-BR100-600            | 200                 | 1,2                   | 55      | 65                      |  |
| DA1-356D5NB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 150                    | 150                    | 4                      | DX-BR150-0K5               | 150                 | 0,5                   | 13      | 15                      | 2 & DX-BR075-1K1            | 150                 | 2,2                   | 55      | 66                      |  |
| DA1-359D0NB-A20C                                                                                                                                                     | FS2      | 100                    | 100                    | 5,5                    | DX-BR100-0K8               | 100                 | 0,8                   | 15      | 17                      | 2 & DX-BR050-1440           | 100                 | 2,88                  | 52      | 63                      |  |
| DA1-35012NB-A20C                                                                                                                                                     | FS3      | 80                     | 80                     | 7,5                    | DX-BR100-920               | 100                 | 0,96                  | 13      | 15                      | 2 & DX-BR050-1440           | 100                 | 2,88                  | 38      | 46                      |  |
| DA1-35017NB-A20C                                                                                                                                                     | FS3      | 50                     | 50                     | 11                     | DX-BR050-1440              | 50                  | 1,44                  | 13      | 16                      | 2 & DX-BR025-1920           | 50                  | 3,84                  | 35      | 42                      |  |
| DA1-35022NB-A20C                                                                                                                                                     | FS3      | 33                     | 33                     | 15                     | DX-BR050-1440              | 50                  | 1,44                  | 10      | 12                      | DX-BR040-5K1                | 40                  | 5,1                   | 34      | 41                      |  |
| DA1-35022NB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 33                     | 33                     | 15                     | DX-BR050-1440              | 50                  | 1,44                  | 10      | 12                      | DX-BR040-5K1                | 40                  | 5,1                   | 34      | 41                      |  |
| DA1-35028NB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 33                     | 33                     | 18,5                   | DX-BR040-3K1               | 40                  | 3,1                   | 17      | 20                      | DX-BR047-9K2                | 47                  | 9,2                   | 50      | 60                      |  |
| DA1-35034NB-B55C                                                                                                                                                     | FS4      | 22                     | 22                     | 22                     | DX-BR022-3K1               | 22                  | 3,1                   | 14      | 17                      | DX-BR022-9K2                | 22                  | 9,2                   | 42      | 50                      |  |
| DA1-35043NB-B55C                                                                                                                                                     | FS5      | 16                     | 16                     | 30                     | DX-BR022-5K1               | 22                  | 5,1                   | 17      | 20                      | DX-BR022-9K2                | 22                  | 9,2                   | 31      | 37                      |  |
| DA1-35054NB-B55C                                                                                                                                                     | FS5      | 16                     | 16                     | 37                     | DX-BR022-5K1               | 22                  | 5,1                   | 14      | 17                      | 2 & DX-BR012-9K2            | 24                  | 18,4                  | 50      | 60                      |  |
| DA1-35065NB-B55C                                                                                                                                                     | FS5      | 12                     | 12                     | 45                     | DX-BR012-5K1               | 12                  | 5,1                   | 11      | 14                      | DX-BR012-18K1               | 12                  | 18,1                  | 40      | 48                      |  |
| DA1-35078NB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 12                     | 12                     | 55                     | DX-BR012-5K1               | 12                  | 5,1                   | 9       | 11                      | DX-BR012-18K1               | 12                  | 18,1                  | 33      | 39                      |  |
| DA1-35105NB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 8                      | 8                      | 75                     | DX-BR012-9K2               | 12                  | 9,2                   | 12      | 15                      | 2 & DX-BR006-18K1           | 12                  | 36,2                  | 48      | 58                      |  |
| DA1-35130NB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 8                      | 8                      | 90                     | DX-BR012-9K2               | 12                  | 9,2                   | 10      | 12                      | 2 & DX-BR006-18K1           | 12                  | 36,2                  | 40      | 48                      |  |
| DA1-35150NB-B55C                                                                                                                                                     | FS6      | 8                      | 8                      | 110                    | DX-BR012-9K2               | 12                  | 9,2                   | 8       | 10                      | 2 & DX-BR006-18K1           | 12                  | 36,2                  | 33      | 39                      |  |

2 & DX-BR... 2 Stück dieses Typs in Reihe geschaltet

Widerstandswerte:  $R_{Bmin}$  = minimal zulässiger Widerstandswert;  $R_{Brec}$  = empfohlener Widerstandswert

$P_{max}$  = Bemessungsleistung für die Low duty- und High duty-Zuordnung

## 6.10 Motordrosseln

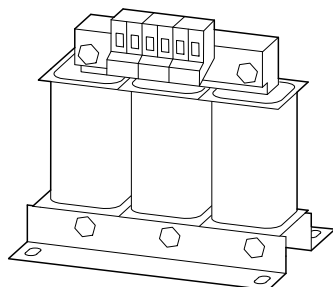


Abbildung 106: Motordrossel DX-LM3...

Tabelle 48: Zugeordnete Motordrosseln

| Gerätetyp                  |              |                         | Zugeordnete Motordrossel <sup>1)</sup> |                           |
|----------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| DA1-12...<br>DA1-32...     | DA1-34...    | DA1-35... <sup>2)</sup> | Typ                                    | Bemessungs-<br>strom<br>A |
| DA1-124D3...               | DA1-342D2... | DA1-352D1...            | DX-LM3-005                             | 5                         |
| DA1-324D3...               | DA1-344D1... | DA1-353D1...            | DX-LM3-005                             | 5                         |
|                            |              | DA1-354D1...            | DX-LM3-005                             | 5                         |
| DA1-127D0...               | DA1-345D8... | DA1-356D5...            | DX-LM3-008                             | 8                         |
| DA1-327D0...               |              |                         | DX-LM3-008                             | 8                         |
| DA1-12011... <sup>3)</sup> | DA1-349D5... | DA1-359D0...            | DX-LM3-011                             | 11                        |
| DA1-32011... <sup>3)</sup> |              |                         | DX-LM3-011                             | 11                        |
|                            | DA1-34014... | DA1-35012...            | DX-LM3-016                             | 16                        |
| DA1-32018..                | DA1-34018... | DA1-35017...            | DX-LM3-035                             | 35                        |
| DA1-32024...               | DA1-34024... | DA1-35022...            | DX-LM3-035                             | 35                        |
| DA1-32030...               | DA1-34030... | DA1-35028...            | DX-LM3-035                             | 35                        |
|                            |              | DA1-35034...            | DX-LM3-035                             | 35                        |
| DA1-32046...               | DA1-34039... | DA1-35043...            | DX-LM3-050                             | 50                        |
|                            | DA1-34046... |                         | DX-LM3-050                             | 50                        |
| DA1-32061...               | DA1-34061... | DA1-35054...            | DX-LM3-063                             | 63                        |
| DA1-32072...               | DA1-34072... | DA1-35065....           | DX-LM3-080                             | 80                        |
|                            |              | DA1-35078...            | DX-LM3-080                             | 80                        |
| DA1-32090...               | DA1-34090... |                         | DX-LM3-100                             | 100                       |
| DA1-32110...               | DA1-34110... | DA1-35105...            | DX-LM3-150                             | 150                       |
| DA1-32150...               | DA1-34150... | DA1-35130...            | DX-LM3-150                             | 150                       |
|                            |              | DA1-35150...            | DX-LM3-150                             | 150                       |
| DA1-32180...               | DA1-34180... |                         | DX-LM3-180                             | 180                       |
| DA1-32202...               | DA1-34202... |                         | DX-LM3-220                             | 220                       |
| DA1-32248...               | DA1-34240... |                         | DX-LM3-260                             | 260                       |



| Gerätetyp              |                            |                         | Zugeordnete Motordrossel <sup>1)</sup> |                           |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| DA1-12...<br>DA1-32... | DA1-34...                  | DA1-35... <sup>2)</sup> | Typ                                    | Bemessungs-<br>strom<br>A |
|                        | DA1-34302...               |                         | DX-LM3-303                             | 303                       |
|                        | DA1-34370... <sup>4)</sup> |                         | DX-LM3-370                             | 370                       |
|                        | DA1-34450... <sup>4)</sup> |                         | DX-LM3-450                             | 450                       |

- 1) Maximal 50 °C Umgebungstemperatur für die zugeordneten Frequenzumrichter DA1 in Schutzart IP20; für Geräte in Schutzart IP55 mit einem Derating von 1,5 % pro °C ab 40 °C auf den Bemessungsstrom I<sub>B</sub> von DA1 und DX-LM3...
- 2) Motordrossel DX-LM3... nur für Motorspannungen (= Netzspannungen U<sub>LN</sub>) bis 500 V AC
- 3) Ab 40 °C Motordrossel DX-LM3-016 einsetzen
- 4) Ab 40 °C mit einem Derating von 1,5 % auf den Bemessungsstrom I<sub>B</sub> von DA1 und DX-LM3...



Weitere Informationen und technische Daten zu den Motordrosseln der Reihe DX-LM3... finden Sie in der Montageanweisung IL00906003Z.

## 6 Technische Daten

### 6.1.1 Sinusfilter

#### 6.11 Sinusfilter

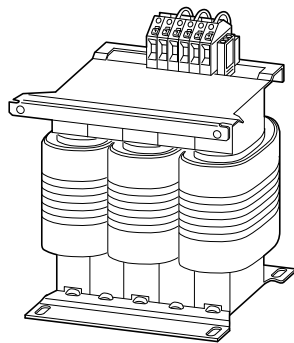


Abbildung 107: Sinusfilter DX-SIN3...



Die Sinusfilter DX-SIN3... dürfen nur mit fest eingestellten Schaltfrequenzen betrieben werden. Dazu muss die Schaltfrequenz (P2-24) auf den im Parameter P6-02 (Auto-Temperatur-Management) eingestellten Wert gesetzt werden (P2-24 = P6-02).

Zulässige Schaltfrequenzen bei DA1 mit DX-SIN3...:

1  $\triangleq$  8 kHz; 2  $\triangleq$  12 kHz

Beim Frequenzumrichter DA1 ist der eingestellte Wert ist durch das Doppelmodulationsverfahren der zweifache Wert des im Sinusfilters wirksamen Wertes (1  $\triangleq$  8 kHz  $\rightarrow$  4 kHz; 2  $\triangleq$  12 kHz  $\rightarrow$  6 kHz).

Tabelle 49: Zugeordnete Sinusfilter (Schutzart IP00)

| Gerätetyp                  |              |                         | Zugeordneter Sinusfilter <sup>1)</sup> , Bemessungsfrequenz $f_2 = 0 - 150$ Hz |                      |                                         |
|----------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| DA1-12...<br>DA1-32...     | DA1-34...    | DA1-35... <sup>2)</sup> | Typ                                                                            | Bemessungsstrom<br>A | Spannungsabfall $u_k$<br>bei 400 V<br>% |
| DA1-124D3...               | DA1-342D2... | DA1-352D1...            | DX-SIN3-010                                                                    | 10                   | 7                                       |
| DA1-127D0...               | DA1-344D1... | DA1-353D1...            | DX-SIN3-010                                                                    | 10                   | 7                                       |
| DA1-12011... <sup>3)</sup> | DA1-345D8... | DA1-354D1...            | DX-SIN3-010                                                                    | 10                   | 7                                       |
| DA1-324D3...               | DA1-349D5... | DA1-356D5...            | DX-SIN3-010                                                                    | 10                   | 7                                       |
| DA1-327D0...               |              | DA1-359D0...            | DX-SIN3-010                                                                    | 10                   | 7                                       |
| DA1-32011... <sup>3)</sup> |              |                         | DX-SIN3-010                                                                    | 10                   | 7                                       |
|                            | DA1-34014... | DA1-35012...            | DX-SIN3-016                                                                    | 16,5                 | 7,5                                     |
| DA1-32018...               | DA1-34018... | DA1-35017...            | DX-SIN3-023                                                                    | 23,5                 | 8                                       |
|                            |              | DA1-35022...            | DX-SIN3-023                                                                    | 23,5                 | 8                                       |
| DA1-32024...               | DA1-34024... | DA1-35028...            | DX-SIN3-032                                                                    | 32                   | 8,7                                     |
| DA1-32030...               | DA1-34030... | DA1-35028...            | DX-SIN3-032                                                                    | 32                   | 8,7                                     |
|                            |              | DA1-35034...            | DX-SIN3-037                                                                    | 37                   | 8,6                                     |
| DA1-32046...               | DA1-34039... | DA1-35043...            | DX-SIN3-048                                                                    | 48                   | 7,8                                     |
|                            | DA1-34046... |                         | DX-SIN3-048                                                                    | 48                   | 7,8                                     |
| DA1-32061...               | DA1-34061... | DA1-35054...            | DX-SIN3-061                                                                    | 61                   | 8,3                                     |
| DA1-32072...               | DA1-34072... | DA1-35065...            | DX-SIN3-072                                                                    | 72                   | 7,5                                     |
| DA1-32090...               | DA1-34090... | DA1-35078...            | DX-SIN3-090                                                                    | 90                   | 10                                      |
| DA1-32110...               | DA1-34110... | DA1-35105...            | DX-SIN3-115                                                                    | 115                  | 11                                      |
| DA1-32150...               | DA1-34150... | DA1-35130...            | DX-SIN3-150                                                                    | 150                  | 10,2                                    |
|                            |              | DA1-35150...            | DX-SIN3-150                                                                    | 150                  | 10,2                                    |
| DA1-32180...               | DA1-34180... |                         | DX-SIN3-180                                                                    | 180                  | 7,5                                     |
| DA1-32202...               | DA1-34202... |                         | DX-SIN3-250                                                                    | 250                  | 7,5                                     |
| DA1-32248...               | DA1-34240... |                         | DX-SIN3-250                                                                    | 250                  | 7,5                                     |
|                            | DA1-34302... |                         | DX-SIN3-440                                                                    | 440                  | 7,5                                     |
|                            | DA1-34370... |                         | DX-SIN3-440                                                                    | 440                  | 7,5                                     |
|                            | DA1-34450... |                         | DX-SIN3-480                                                                    | 480                  | 7                                       |

1) Maximal zulässige Umgebungstemperatur: + 50 °C; maximal zulässige Motorspannung  $U_{2max}$ : 520 V

2) Sinusfilter DX-SIN3... nur für (= Netzspannung  $U_{LN}$ ) bis 500 V AC

3) DA1-12011... und DA1-32011... bei Lastströmen (Motornennstrom) bis 10 A



Weitere Informationen und technische Daten zu den Sinusfiltern DX-SIN3... finden Sie in der Montageanweisung IL00906001Z.

## 6.12 Allpolige Sinusfilter



Allpolige Sinusfilter DX-SIN3-...-A für Motorströme bis 180 A auf Anfrage.

Allpolige Sinusfilter ermöglichen eine Reduktion von Gegentakt- und Gleichtaktstörungen am Frequenzumrichter Ausgang beim Einsatz extrem großer Motorleitungslängen. Die durch die Gleichtaktspannung bedingten Lagerströme zwischen dem Sternpunkt der Motorwicklungen und dem Erdpotenzial können dadurch eliminiert werden. Dies verlängert die Lebensdauer des Motors.

Die allpoligen Sinusfilter DX-SIN3-...-A erfordern zusätzlich einen Anschluss am Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters DA1 an DC+ bzw. + und DC- bzw. -.

Sie können eingesetzt werden

- bei fest eingestellten Schaltfrequenzen  $\geq 8$  kHz (P2-24, Doppelmodulation),
- Ausgangsspannung  $U_{2\max}$  bis 500 V,
- Drehfeldfrequenzen ( $f_2$ ) von 0 bis 60 Hz.

Sie ermöglichen einen Verzicht auf abgeschirmte Motorleitungen.



Die allpoligen Sinusfilter DX-SIN3-...-A dürfen nur mit fest eingestellten Schaltfrequenzen betrieben werden. Dazu muss die Schaltfrequenz (P2-24) auf den im Parameter P6-02 (Auto-Temperatur-Management) eingestellten Wert gesetzt werden (P2-24 = P6-02).

Zulässige Schaltfrequenzen bei DA1 mit DX-SIN3...:  
 $1 \triangleq 8$  kHz;  $2 \triangleq 12$  kHz

Beim Frequenzumrichter DA1 ist der eingestellte Wert ist durch das Doppelmodulationsverfahren der zweifache Wert des im Sinusfilters wirksamen Wertes ( $1 \triangleq 8$  kHz  $\rightarrow 4$  kHz;  $2 \triangleq 12$  kHz  $\rightarrow 6$  kHz).

Tabelle 50: Zugeordnete allpolige Sinusfilter (Schutzart IP20)

| Gerätetyp | DA1-34...    | Zugeordneter Sinusfilter <sup>1)</sup> , Bemessungsfrequenz $f_2 = 0 - 150$ Hz |                      |                                         |
|-----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
|           |              | Typ                                                                            | Bemessungsstrom<br>A | Spannungsabfall $u_K$<br>bei 400 V<br>% |
|           | DA1-342D2... | DX-SIN3-005-A                                                                  | 5                    | 5                                       |
|           | DA1-344D1... | DX-SIN3-005-A                                                                  | 5                    | 5                                       |
|           | DA1-345D8... | DX-SIN3-013-A                                                                  | 13                   | 5                                       |
|           | DA1-349D5... | DX-SIN3-013-A                                                                  | 13                   | 5                                       |
|           | DA1-34014... | DX-SIN3-024-A                                                                  | 24                   | 5                                       |
|           | DA1-34018... | DX-SIN3-024-A                                                                  | 24                   | 5                                       |
|           | DA1-34024... | DX-SIN3-024-A                                                                  | 24                   | 5                                       |
|           | DA1-34030... | DX-SIN3-046-A                                                                  | 46                   | 5                                       |
|           | DA1-34039... | DX-SIN3-046-A                                                                  | 46                   | 5                                       |
|           | DA1-34046... | DX-SIN3-046-A                                                                  | 46                   | 5                                       |
|           | DA1-34061... | DX-SIN3-062-A                                                                  | 62                   | 5                                       |
|           | DA1-34072... | DX-SIN3-075-A                                                                  | 75                   | 5                                       |
|           | DA1-34090... | DX-SIN3-150-A                                                                  | 150                  | 5                                       |
|           | DA1-34110... | DX-SIN3-150-A                                                                  | 150                  | 5                                       |
|           | DA1-34150... | DX-SIN3-150-A                                                                  | 150                  | 5                                       |

1) Maximal zulässige Umgebungstemperatur: + 45 °C;  
zulässiger Motorspannungsbereich: 380 - 480 V  $\pm 10$  %

## 6 Technische Daten

### 6.12 Allpolige Sinusfilter

## 7 Zubehör

### 7.1 Zubehörliste

| Typ                | Beschreibung                                                                                                                                         | Dokument    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| DX-KEY-....        | Externe Bedieneinheit                                                                                                                                | AP040022    |
| DXA-EXT-3 R0       | Erweiterung um 3 Relais-Ausgänge                                                                                                                     | IL040006ZU  |
| DXA-EXT-3DI1R0     | Erweiterung um 3 Digital-Eingänge und 1 Relais-Ausgang                                                                                               | IL040007ZU  |
| DXA-EXT-ENCOD      | Zweikanaliges Encoder-Modul zur Nutzung der Close-Loop-Vektor-Regelung                                                                               | AP040028DE  |
| DX-NET-SWD1        | Anschaltbaugruppe für die Anbindung an ein SmartWire-DT Netzwerk                                                                                     | MN04012009Z |
| DX-COM-STICK       | Parameterkopierstick zum Aufbau einer Bluetooth-Verbindung mit der PC-Software                                                                       | MN040003    |
| DX-COM-PCKIT       | Kabelgebundene Kommunikation zwischen DA1 und PC                                                                                                     | MN040003    |
| DX-CBL-PC1M5       | Kabelgebundene Kommunikation zwischen DA1 und PC                                                                                                     | MN040003    |
| DX-SPL-RJ45-2SL1PL | RJ45, 8-polig, Splitter, 2 Buchsen, 1 Stecker an kurzer Anschlussleitung                                                                             | IL04012023Z |
| DX-SPL-RJ45-3SL    | RJ45, 8-polig, Splitter, 3 Buchsen                                                                                                                   | IL04012023Z |
| DX-SPL-RJ45        | RJ45, 8-polig, Splitter, 2 Buchsen, 1 Stecker                                                                                                        | IL 040026ZU |
| DX-SPL-RJ45-TERM   | RJ45, 8-polig, Splitter, 1 Buchse, 1 Stecker, integrierter Abschlusswiderstand für CANopen und Modbus                                                | IL 040026ZU |
| DX-EMC-MNT...      | EMC-Kabelhalterung. Ermöglicht die Kabelführung und Abfang im Anschlussbereich                                                                       | IL040010ZU  |
| drivesConnect      | PC-Parametrier-Software für Frequenzumrichter, mit integrierter Oszilloskopfunktion, Antriebssteuerungsfunktion und Funktionsblockerstellung für DA1 | MN040003    |

## 7 Zubehör

### 7.1 Zubehörliste



# Stichwortverzeichnis

## A

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| Abdeckplatte .....              | 25          |
| Abgeschirmte Leitung .....      | 87          |
| Abgeschirmte Motorleitung ..... | 100         |
| Abisolierlängen .....           | 98          |
| Abkürzungen .....               | 7           |
| Ableitströme .....              | 44, 83      |
| Abmessungen .....               | 157         |
| Abschaltvorrichtung .....       | 42          |
| After Sales Service .....       | 36          |
| Allpolige Sinusfilter .....     | 192         |
| Analoger Ausgang .....          | 109         |
| Analoger Eingang .....          | 109         |
| Änderungsprotokoll .....        | 5           |
| Anschluss .....                 | 59, 91, 104 |
| Anschlussbolzen .....           | 96          |
| Anschlussdaten .....            | 105         |
| Anschlussklemmen .....          | 97          |
| Anschlussquerschnitte .....     | 104         |
| Antriebssystem .....            | 37          |
| Beispiel .....                  | 38          |
| Anzugmomente .....              | 78          |
| Anzugsdrehmomente .....         | 98          |
| Ausgangsbemessungsstrom .....   | 30          |
| Auswahlkriterien .....          | 30          |

## B

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Baugrößen .....              | 157          |
| Bedieneinheit .....          | 134          |
| Befestigung .....            | 77           |
| Bemessungsdaten .....        | 14, 143, 147 |
| Benennung .....              | 23           |
| Blockschaltbilder .....      | 114          |
| Bremswiderstände .....       | 182          |
| Brushless DC-Motoren .....   | 59           |
| Busabschlusswiderstand ..... | 112          |
| Bypass .....                 | 46           |

## C

|                  |     |
|------------------|-----|
| CANopen .....    | 112 |
| Checkliste ..... | 129 |

## D

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Derating .....                   | 32  |
| Digitaler Ausgang .....          | 110 |
| Digitaler Eingang .....          | 108 |
| Doppelmodulationsverfahren ..... | 190 |

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Drehstrommotor .....         | 55, 56, 132 |
| Dreiecknetz .....            | 39          |
| Dreieckschaltung .....       | 56          |
| drivesConnect .....          | 111         |
| Durchführungsöffnungen ..... | 98, 103     |
| DX-KEY-LED .....             | 134         |
| DX-KEY-OLED .....            | 134         |

## E

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Einbaulage .....                  | 73  |
| Einbauort .....                   | 71  |
| Einsatz, bestimmungsgemäßer ..... | 34  |
| Elektrische Installation .....    | 90  |
| EMC .....                         | 86  |
| EMV .....                         | 83  |
| EMV-Montageadapter .....          | 78  |
| Erdableitströme .....             | 90  |
| Erdschlussüberwachung .....       | 85  |
| Erdung .....                      | 85  |
| ESD-Maßnahmen .....               | 104 |
| Externe Steuerspannung .....      | 111 |

## F

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Fehlermeldungen .....           | 137 |
| Fehlerstromschutzschalter ..... | 44  |
| Funkentstörfilter .....         | 176 |

## G

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Garantie .....         | 36     |
| Gehäusevarianten ..... | 10, 71 |
| Gerätereihe .....      | 147    |

## I

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Inbetriebnahme .....         | 131 |
| Inspektion .....             | 35  |
| Installation .....           | 71  |
| Installationsübersicht ..... | 89  |
| Internetadressen .....       | 7   |
| Isolationsprüfungen .....    | 126 |

## K

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Kabelhalterungen .....           | 88  |
| Kabelschellen .....              | 88  |
| Kabelverschraubungen .....       | 101 |
| Kompensationseinrichtungen ..... | 41  |
| Kühlmaßnahmen .....              | 73  |

|                                  |               |  |
|----------------------------------|---------------|--|
| <b>L</b>                         |               |  |
| Lagertemperatur                  | 35            |  |
| Lagerung                         | 35            |  |
| Lastgruppen                      | 182           |  |
| LED-Anzeige                      | 134           |  |
| Leistungsmerkmale                | 18            |  |
| Leistungsreduzierung             | 32            |  |
| Leistungsschild                  | 56            |  |
| Leistungsteil                    | 91            |  |
| Leistungsverluste                | 76            |  |
| Leitungsführung                  | 84            |  |
| Leitungsquerschnitte             | 43, 161       |  |
| Lieferumfang                     | 13            |  |
| Luftleitblech                    | 75            |  |
| <b>M</b>                         |               |  |
| Maßeinheiten                     | 8             |  |
| Mindestabstände                  | 74            |  |
| Modbus RTU                       | 112           |  |
| Montage                          | 72            |  |
| Montageanweisungen               | 71            |  |
| Montagemaße                      | 78            |  |
| Montageschiene                   | 78            |  |
| Motorauswahl                     | 55            |  |
| Motorbemessungsstrom             | 30            |  |
| Motordrosseln                    | 188           |  |
| Motorerdung                      | 85            |  |
| Motorklemmkasten                 | 99            |  |
| Motorleitung                     | 99            |  |
| <b>N</b>                         |               |  |
| Nebenbaufilter                   | 176           |  |
| Netzanschluss                    | 39            |  |
| Netzanschlussspannungen          | 8             |  |
| Netzdrosseln                     | 172           |  |
| Netzformen                       | 39            |  |
| Netzschütze                      | 45, 168       |  |
| Netzspannung                     | 40            |  |
| Normen                           | 61, 127       |  |
| IEC 60364                        | I             |  |
| IEC 60364-4-41                   | I             |  |
| IEC/EN 60204-1                   | I             |  |
| <b>P</b>                         |               |  |
| Parallelschaltung                | 31, 57        |  |
| Parameter einstellen             | 136           |  |
| Parameterhandbuch                | 5             |  |
| PDS (Power Drives System)        | 37            |  |
| Permanentmagnet-Motoren          | 59            |  |
| Projektierung                    | 37            |  |
| <b>R</b>                         |               |  |
| RCD (Residual Current Device)    | 44            |  |
| Relais                           | 110           |  |
| RJ45                             | 112           |  |
| RS485                            | 112           |  |
| <b>S</b>                         |               |  |
| Safe Torque Off                  | 60            |  |
| Schaltfrequenz                   | 54, 177       |  |
| Schaltschrankmontage             | 80            |  |
| Schaltungsart                    | 56            |  |
| Schirmgeflecht                   | 99            |  |
| Schirmung                        | 87            |  |
| Schmelzsicherungen               | 164           |  |
| Schrauben                        | 78            |  |
| Schutz gegen elektrischen Schlag | 127           |  |
| Schutzeinrichtungen              | 164           |  |
| Schutzerdung                     | 85            |  |
| Service                          | 36            |  |
| Sicherer Halt                    | 69            |  |
| Sicherungen                      | 42, 164       |  |
| Signalleitungen                  | 84            |  |
| Sinusfilter                      | 54, 190       |  |
| Sollwertspannung                 | 133           |  |
| Spannungsklassen                 | 27            |  |
| Spannungssymmetrie               | 40            |  |
| Sternschaltung                   | 56            |  |
| Steuerklemmen                    | 104, 105, 113 |  |
| Steuerteil                       | 104           |  |
| STO-Funktion                     | 60            |  |
| STO-gerechte Installation        | 62            |  |
| STO-Klemmen                      | 106           |  |
| Störfallservice                  | 36            |  |
| Synchron-Reluktanzmotoren        | 59            |  |
| Systemübersicht                  | 11            |  |
| <b>T</b>                         |               |  |
| Technische Daten                 | 143           |  |
| THD (Total Harmonic Distortion)  | 41            |  |
| Tipp-Betrieb                     | 45, 131       |  |
| Typenschild                      | 14            |  |
| Beispiel                         | 15            |  |
| Typenschlüssel                   | 16            |  |
| Beispiele                        | 17            |  |
| <b>U</b>                         |               |  |
| Unterbaufilter                   | 176           |  |
| <b>V</b>                         |               |  |
| VAR                              | 87            |  |

## **W**

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Wärmeverluste .....       | 74, 76 |
| Warnhinweise              |        |
| vor Personenschäden ..... | 6      |
| vor Sachschäden .....     | 6      |
| zum Betrieb .....         | 130    |
| Wartung .....             | 35, 69 |
| Wechselstrommotoren ..... | 59     |
| Wechselstromnetze .....   | 39, 40 |
| Wirkungsgradklassen ..... | 59     |

## **Z**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Zubehör .....                    | 195 |
| Zwischenkreiskondensatoren ..... | 36  |
| Zwischenkreiskopplung .....      | 92  |
| Zwischenkreisspannung .....      | 50  |